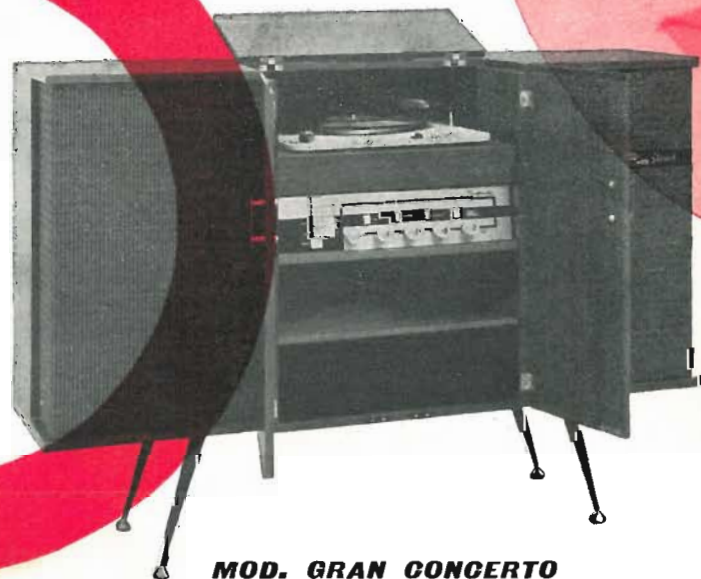
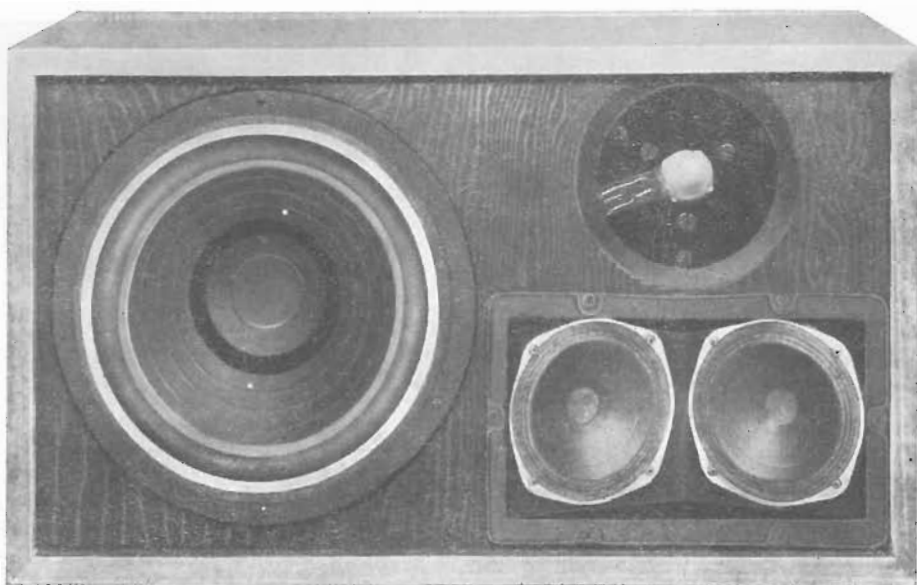
Anno V - Luglio 1961 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO 7 LIRE 250

Modello AR2A visto senza griglia

AR INC.

Cambridge, Mass, U.S.A.

Esistono molti altoparlanti sistemati in mobili piccoli o grandi, però soltanto i sistemi originali ACOUSTIC RESEARCH INC. con sospensione acustico - pneumatica dànno audizioni naturali, vive e perfette e con minimo ingombro.

COMMENTI DELLA STAMPA: (*E. Tatnall Canby, su « AUDIO »*) *« ... gli acuti mi impressionarono subito tanto erano dolci e senza stridori o esaltazioni, mai avuti prima e insolitamente musicali e naturali. Nessuna distorsione... lo stesso accade per i bassi... e rimasi infinitamente impressionato dalla prima volta che misi le mani su un pick-up e trovai che annunciandosi come un forte pugno da far vibrare le pareti era realmente raggiunto il FONDO DEI BASSI, dal tempo che io ascoltavo dischi e nastri su altoparlanti. »*

AGENTE PER L'ITALIA: **AUDIO** - VIA G. CASALIS 41 - **TORINO**

che rappresenta anche: amplificatori MARANTZ e DYNAKIT, pick-up GRADO, giradischi JOBOPHONE. Questi prodotti si trovano presso i distributori: *BALESTRA*, C. Raffaello, 23, TORINO • *RICORDI*, Via Berchet e Via Montenapoleone, MILANO • *E.R.T.A.*, Via della Scala, 22, FIRENZE • *RADIOCENTRALE*, Via S. Nicolò da Tolentino, 12, ROMA • *ORTOPHONIC*, Via Benedetto Marcello, 18, Milano.

GUSTAVO KUHN

manuale dei TRANSISTORI

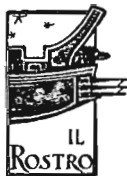
VOLUME SECONDO

Rappresenta l'atteso complemento al primo volume.

Contiene i dati di circa 1200 tipi di semiconduttori; 31 esempi di applicazioni pratiche, 25 illustrazioni e 41 tipi di connessioni allo zoccolo.

E' uno studio aggiornatissimo sulla materia e forma, unitamente al primo volume, una trattazione completa che non può essere ignorata da chi si occupa della nuova tecnica dei semiconduttori.

Volume di pagine 156 formato cm. 21 x 15,5

Prezzo L. 2.000

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 7 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich

Direttore responsabile: Alfonso Giovene

Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2 % imposta generale sull'entrata); estero L. 5.000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

Le ferie estive e la rubrica "a tu per tu coi lettori"

E' luogo comune di considerare il tempo attuale in cui viviamo come era di decadenza morale, di attaccamento al benessere materiale, al rifiuto di ciò che ci renderebbe migliori, di aborrire lo studio, ecc.

Dobbiamo dare una clamorosa smentita a questo modo deleterio, e non rispondente al vero, di vedere. La smentita viene dalla mole di quesiti che anche durante le ferie (e più intensamente che nel rimanente dell'anno) ci inviano i nostri lettori attraverso la corrispondenza della rubrica « a tu per tu ». Ogni scritto rappresenta uno studioso, che invece di pensare a divertirsi e a ritemprarsi fisicamente, dedica le sue ferie ai problemi dell'alta fedeltà e sfida la canicola aggravata dal calore del saldatore acceso, ch'egli tiene costantemente in mano, non curante della perdita di peso che il sudore gli procura. Bravissimi! E' questo un segno evidente che la passione per la radio e la ricerca scientifica è più che mai imperiosa ed onora il secol nostro.

Invitiamo tutti i lodevoli cultori dell'alta fedeltà a portare pazienza, nel senso che le risposte tarderanno loro a pervenire nei mesi di luglio e agosto.

La valanga di quesiti che investì rovinosamente i nostri uffici durante le ferie dello scorso anno, ci indusse a richiedere un contributo a coloro che si rivolgevano alla nostra consulenza tecnica; l'effetto fu di frenare sensibilmente l'afflusso di lettere, ma per breve tempo.. Infatti i lettori si convinsero che le 500 lire richieste erano poca cosa e ricominciarono a scrivere allegando francobolli per la competenza suddetta. Così le lettere pervennero e pervengono sul nostro tavolo in quantità praticamente uguale che per l'addietro.

Le ferie purtroppo segnano una grave discontinuità nei servizi, ma non possiamo farne a meno, nè la nostra organizzazione ci acconsente di raddoppiare il personale per stabilire dei turni. Vi esortiamo quindi nuovamente a pazientare e a non avervene a male se la posta non vi recherà tempestivamente il nostro messaggio. Fate conto che colui che vi risponde è praticamente solo, è occupato per l'intera giornata come consulente presso grandi ditte, insegna presso scuole tecniche di alto livello, e si occupa della corrispondenza « a tu per tu » di notte (salvo quando occorra mettersi in comunicazione telefonica con ditte, tecnici, rivenditori ecc.), e che quando scoccano le tre deve pur coricarsi per pochissime ore.

Con la promessa di evadere tutta la corrispondenza, sia pure con « delay time », vi auguriamo sinceramente ottime vacanze e facciamo punto.

Dott. Ing. A. NICOLICH

12ª SERIE
1961
E' uscita
Schemario TV
Formato aperto 43 x 31,5
Costo L. 2500
Comprende 60 schemi circuitali nuovi, delle più note Case costruttrici italiane ed estere. E' la continuazione di una raccolta che non può mancare ai teleriparatori ed agli studiosi TV.
SCHEMARIO TV
SCHEMARIO TV
IV SERIE 1957
SCHEMARIO TV
III SERIE 1956
SCHEMARIO TV
II SERIE 1955
SCHEMARIO TV
I SERIE 1954
IL ROSTRO
E' in vendita presso la
Ed. Il Rostro - Via Senato, 28 - Milano - Tel. 798.230 - 702.908

Amplificatori stereo americani disponibili come parti staccate

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

da «REVUE DU SON»

luglio - agosto 1960, pag. 220

Le formule di amplificazione stereofonica che si disputano attualmente il favore degli utilizzatori sono tre:

— Preamplificatore separato ed amplificatori pure separati o montati sullo stesso telaio. Questa è certamente la soluzione migliore, ma anche la più costosa e comporta inoltre qualche altra difficoltà per il suo ingombro non trascurabile.

— Preamplificatore ed amplificatore raggruppati « integrati » come dicono gli americani sullo stesso telaio. Riteniamo che questa sia la soluzione che incontrerà la maggiore diffusione; essa offre infatti molte buone qualità e non crea problemi accessori.

— Preamplificatore semplificato ed amplificatore di potenza differenziale, secondo il montaggio preparato dai tecnici della « Columbia Broadcasting System ». Questa soluzione è ancora ai primi passi, ma è probabile che avrà un buon successo, soprattutto negli apparecchi di lusso.

Non c'è alcuna ragione per la quale un amplificatore per bassa frequenza stereofonico differisca in modo sensibile da un amplificatore monofonico, inoltre il montaggio di due amplificatori sullo stesso telaio crea il solo problema di una buona disposizione dei vari componenti.

Esamineremo in questo articolo solo la seconda soluzione. Essa è infatti già molto diffusa e viene realizzata distribuendo agli audioamatori americani scatole di montaggio (Kit) da parte di una grande ditta specializzata in questo campo la « Heath Company ».

Amplificatore stereofonico integrato Heathkit SA2

Una custodia metallica pesante 8 kg e di dimensioni poco ingombranti (11.5 x 38 x 20 cm) contiene due canali di amplificazione completi con una potenza di uscita nominale in regime permanente di 14 W. Lo stadio finale equipaggiato con un push-pull di EL 84 funziona in regime ultralineare. I preamplificatori nel caso dell'impiego di una testina magnetica possono arrivare ad una sensibilità di 4mV. Si hanno inoltre le regolazioni di tono, di bilanciamento e di volume. Se si aggiunge che si ha la possibilità di funzionamento sia in stereofonia, sia in monofonia e che si hanno diverse possibilità di entrata: con pick-up magnetici e piezoelettrici, con sintonizzatori, con magnetofoni, si deve concludere che l'Heathkit SA2 è un complesso che piacerà sicuramente a molti.

Come quasi tutti i circuiti Heathkit, anche il modello SA2 ha un circuito elettrico (fig. 1) rispondente ad un classicismo ormai sperimentato. Nella fig. 1 è riprodotto solo lo schema del canale A e le indicazioni dei collegamenti con l'altro canale, perfettamente identico. Inoltre per rendere più comprensibile le commutazioni abbiamo modificato il sistema della loro rappresentazione.

Ciascun canale impiega cinque valvole: un doppio triodo 12AX7, un pentodo 6AU6, un triodo-pentodo 6AN8, due pentodi EL84. A queste dieci valvole va aggiunto la raddrizzatrice GZ34 comune.

Stadio preamplificatore (12AX7)

Il primo triodo serve esclusivamente per l'amplificazione dai pick-up fonografici magnetici o dinamici (resistenza di entrata 47kΩ) ed il suo carico anodico possiede un circuito che compensa la caratteristica di incisione RIAA.

Le tre altre entrate, pick-up piezoelettrico, sintonizzatore ed ausiliaria attaccano direttamente il secondo triodo della 12AX7, che precede il potenziometro di regolazione del volume.

In realtà si hanno due potenziometri per i due canali comandati da due manopole concentriche.

Stadio di regolazione del tono

Dopo la regolazione del volume il segnale viene applicato al pentodo amplificatore di tensione 6AU6 del quale facciamo notare il basso valore del condensatore di disaccoppiamento (3,5 μF) della sua resistenza catodica. In queste condizioni l'amplificatore si comporta come se le frequenze inferiori ai 10 kHz non fossero disaccoppiate; al di sopra di queste frequenze l'amplificazione della 6AU6 aumenta, molto probabilmente per compensare una perdita dovuta all'inserzione di un circuito di regolazione del tono di concezione molto classica, ma avente una impedenza di entrata alle alte frequenza dell'ordine di grandezza del generatore che lo alimenta (circa 100 kΩ); ci possono inoltre essere delle perdite per fughe capacitive.

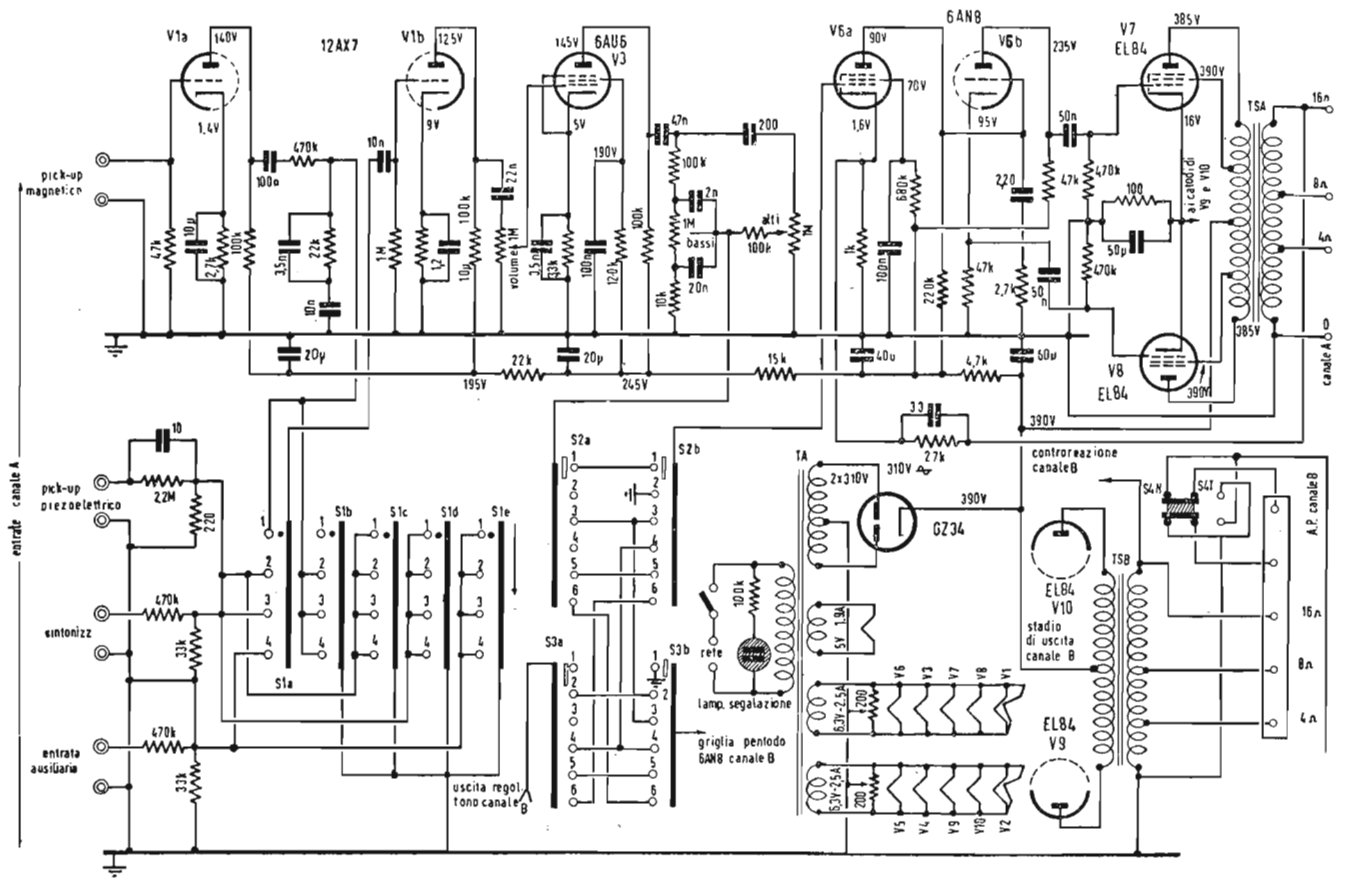



Fig. 1 ▲ Schema di principio dell'amplificatore stereofonico SA2. È completamente rappresentato solo il canale A e l'alimentatore. Si possono però vedere anche i collegamenti fra i due canali (commutatori S_2 e S_3) ed i collegamenti del trasformatore di uscita del canale B con il suo invertitore di fase. Per semplificare il disegno abbiamo sostituito alle piastrine originali di forma speciale del commutatore una formula molto meno economica ma più facile da rappresentare.

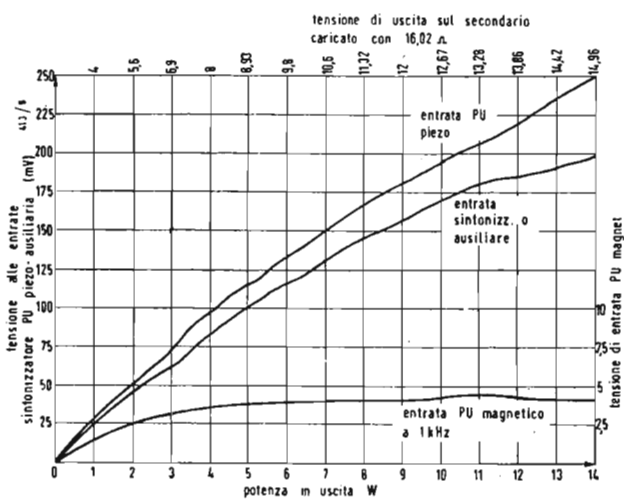



Fig. 2 ▲ - Curve di sensibilità.

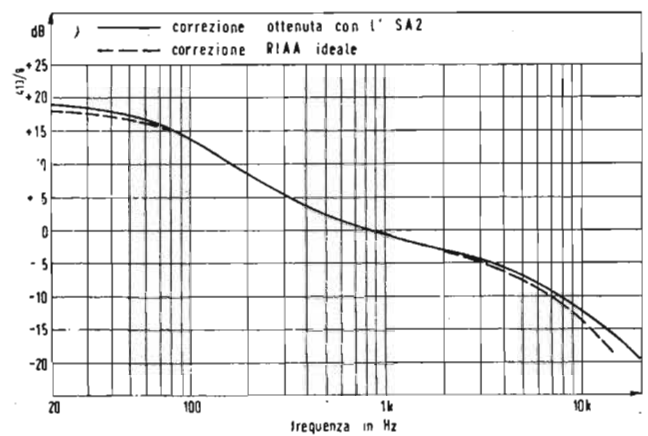



Fig. 3 ▲ - Curve di compensazione RIAA. La curva tratteggiata rappresenta la compensazione ottenuta con l'SA2.

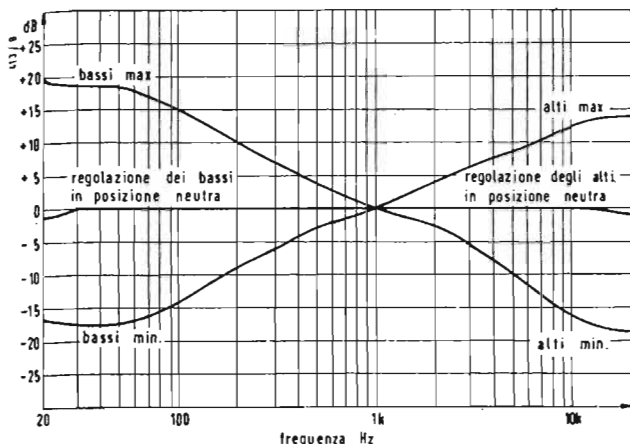



Fig. 4 ▲ - Curve di regolazione di tono.

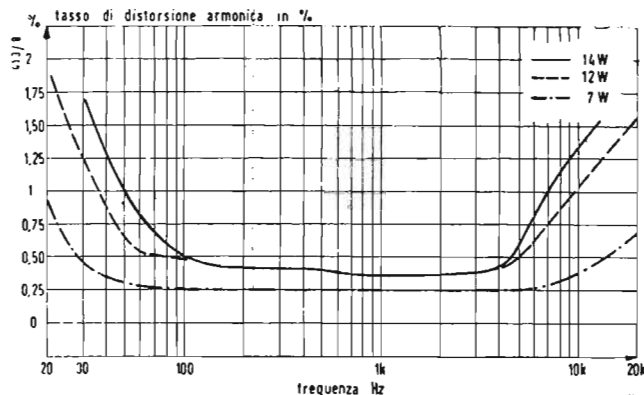



Fig. 6 ▲ - Distorsione armonica.

Fig. 7 ▲ - Curva di risposta.

Fig. 5 ▲ - Distorsione di intermodulazione.

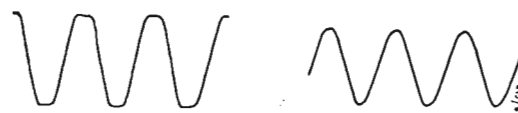



Fig. 8 ▲ - Forme d'onda rilevate all'uscita del trasformatore caricato con una resistenza di 16 Ω. A 14 W la forma è ancora perfettamente sinusoidale. A 15 W si ha una troncatura delle punte nettamente simmetrica.

Amplificatore di potenza (6AN8 e due EL84)

Tutti ormai conoscono questo tipo di amplificatore di potenza (Williamson) con il collegamento diretto fra l'anodo del pentodo amplificatore di tensione in entrata e la griglia dell'invertitore di fase a carico catodico.

Raggruppando queste due funzioni in un'unica valvola si ottiene naturalmente una riduzione dell'ingombro. Lo stadio di uscita ultralineare è equipaggiato con due EL84 che lavorano in classe AB con 385 V in placca e che possono fornire una potenza di 14 W con una distorsione inferiore al 2% da 30 a 15.000 Hz. Si noti l'impiego di una resistenza catodica comune (100 Ω shuntati da 50 μF) per tutte e quattro le EL84 finali dei due canali.

L'alta qualità di questo stadio di uscita è dovuta soprattutto alla accuratezza della progettazione, alla qualità del trasformatore d'uscita ed all'esatta determinazione delle condizioni di lavoro delle valvole. Si può apprezzare meglio l'esatta messa a punto, esaminando le forme d'onda ottenute a 400 Hz ai morsetti di uscita del trasformatore caricato con una resistenza di 16 Ω (fig. 8). A 14 W non si nota ad occhio alcuna distorsione, solo a 15 W si può vedere bene una troncatura perfettamente simmetrica delle punte.

Il trasformatore di uscita del canale B è provvisto di un accessorio che manca nel canale A, l'invertitore di fase, necessario per un esatto collegamento degli altoparlanti.

Collegamenti fra i canali

Abbiamo sostituito al commutatore originale un tipo più semplice che permette di seguire più facilmente il circuito. Le posizioni previste sono sei:

Posizione 1 - Canale A in servizio - Canale B escluso con messa a terra della griglia dell'amplificatore di potenza.

Posizione 2 - Canale B in servizio - Canale A escluso (come sopra).

Posizione 3 - Messa in parallelo dei canali A e B, segnale proveniente dal preamplificatore del canale A.

Posizione 4 - Messa in parallelo dei canali A e B se-

gnale proveniente dal preamplificatore del canale B.

Posizione 5 - Stereofonia diretta - Preamplificatore A collegato con l'amplificatore A e così pure per il canale B.

Posizione 6 - Stereofonia invertibile - Preamplificatore A collegato all'amplificatore B e viceversa.

Alimentazione

Un solo trasformatore assicura l'alimentazione dei due canali che hanno in comune la tensione anodica raddrizzata con la valvola GZ34.

Si noti il filtraggio molto sommario, effettuato con un solo condensatore da 60 μF, della tensione anodica applicata ai pentodi di potenza.

L'alimentazione degli stadi precedenti è invece accuratamente disaccoppiata con resistenze e condensatori. Si notino pure i due circuiti di riscaldamento distinti per i due canali ed i loro potenziometri antirombo da 200 Ω. L'assorbimento totale di potenza è di circa 130 W.

Caratteristiche funzionali

L'amplificatore Heathkit SA2 può soddisfare praticamente tutti i desideri di un radioamatore stereofonico. Se si vuole fare un appunto si può solo dire che manca la normale regolazione di bilanciamento saparata. I potenziometri di regolazione del tono sono accoppiati meccanicamente, non così quelli di regolazione del volume, che sono separati e fanno però capo a due manopole concentriche. Le due manopole sono montate in modo che si trascinano vicendevolmente per frizione. Esse possono però essere facilmente disaccoppiate, nel caso si voglia correggere il bilanciamento. Il complesso guadagna quindi in semplicità, senza perdere niente come funzionalità. Due canali completi con 14 W in uscita ciascuno possono ampiamente soddisfare le esigenze dell'ascolto in un appartamento. Le sensibilità in entrata: 4 mW per la testina magnetica, 250 mV per la testina pieroelettrica e 200 mV per il sintonizzatore sono state scelte con molto giudizio ed i livelli di rumore residuo sono sufficientemente bassi: — 47 dB su 14 W per l'entrata testina magnetica e — 63 dB su 14 W per le altre entrate.

Nonostante le semplificazioni introdotte nel circuito, come per esempio la resistenza di catodo unica per le quattro valvole finali, la diafonia interna non supera i — 45 dB. Le impedenze di uscita: 4, 8, 16 Ω, coprono quasi tutte le gamme degli altoparlanti attuali. Il coefficiente di smorzamento (4,3) potrebbe sembrare un po' basso, non bisogna però dimenticare che l'apparecchio è stato studiato soprattutto per la clientela americana, attualmente favorevole all'impiego di altoparlanti dal diaframma a grande inerzia il cui rendimento potrebbe essere abbassato da un fattore di smorzamento troppo alto.

Per dare un'idea più evidente di tutte le altre caratteristiche abbiamo riprodotto le varie curve di funzionamento.

La curva 2 mostra la sensibilità (tensione in entrata) in funzione della tensione in uscita.

Delle fig. 3 e 4 la prima riporta la curva di compensazione RIAA e la seconda mostra la possibilità di regolazione del tono del nostro amplificatore.

La fig. 5 mostra l'andamento del tasso di intermodulazione in funzione della potenza. La misura è stata fatta con le frequenze di 60 e 6000 Hz con un rapporto delle ampiezze pari a 4 : 1.

Nella fig. 6 si vedono gli andamenti del fattore di distorsione armonica totale in funzione della frequenza per diversi valori della potenza in uscita.

Nella fig. 7 sono riprodotte le curve di risposta con uscita a 7 e a 12 W.

Infine nella fig. 8 è riprodotta una forma d'onda a 400 Hz con 14 e 15 W in uscita. ∎

45 Hz CON APPENA 1,02 PIEDI CUBICI

di Richard Sequerra

da «Audio», agosto 1960

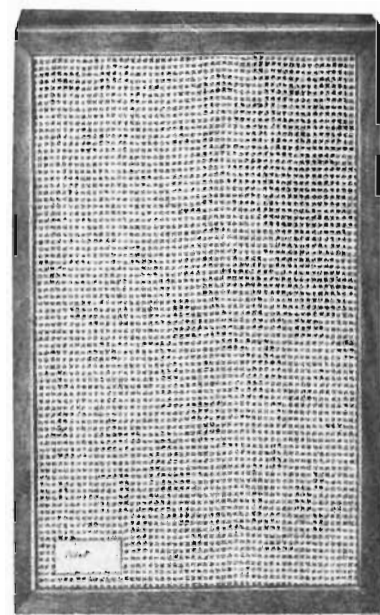
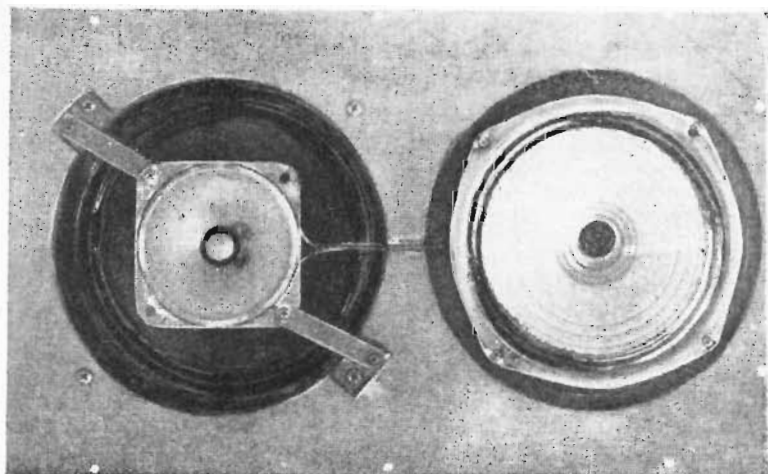
a cura del Dott. Ing. G. CHECCHINATO

▲ Fig. 1 - Sistema Pilot PSV-3 visto dall'esterno

Nell'ultima decina di anni abbiamo letto forse più di un centinaio di articoli che descrivevano nuovi sistemi di altoparlanti completamente rivoluzionari. Ogni volta ci è stato detto che il sistema proposto avrebbe segnato l'inizio di una nuova era nel campo della riproduzione musicale. Nonostante che in questo settore ci sia stato un continuo miglioramento e nonostante che gli articoli menzionati abbiano seguito di pari passo questo miglioramento, rimane tuttora nel grande pubblico una grande confusione e un certo numero di problemi insoluti. Questi articoli si possono classificare in due gruppi. Il primo comprende le relazioni dei costruttori che dimostrano la validità del loro sistema, in appoggio ai normali mezzi pubblicitari. Il secondo comprende invece le descrizioni di sistemi costruiti personalmente da esperti audioamatori. Ambedue questi gruppi di articoli sono stati utili per la industria dell'alta fedeltà ed è pensabile che sia ormai ora aggiungere a questo gruppo una nuova dimensione.

Una serie di artifici permette di ottenere una riproduzione eccezionalmente buona con una custodia il cui volume è più piccolo di quanto si ritiene normalmente accettabile.

Nonostante le misure e le prove tecniche alle quali vengono normalmente sottoposti i sistemi di altoparlanti (e che secondo l'autore possono dare solo una indicazione per la progettazione), il giudizio definitivo è sempre molto soggettivo. Si può però facilmente supporre che non siano ben conosciuti tutti i fattori che determinano la preferenza e che anche quelli noti non siano completamente capiti.

I presupposti che sono stati considerati nella progettazione del complesso PSV-3 della Pilot, il sistema che intendiamo descrivere, sono i seguenti.

1. La curva di risposta di un sistema di altoparlanti deve essere piatta e completamente esente da rumori e da colorazioni
2. Il sistema deve essere capace di riprodurre, in una normale stanza di abitazione, la frequenza a 45 Hz ad un livello non inferiore di più di 10 dB rispetto al livello a 1000 Hz.
3. Il sistema deve poter produrre una pressione sonora di almeno 100 dB ad una distanza di 3 piedi nel caso sia alimentato con un amplificatore da 10 W. — L'autore pensa che i sistemi di altoparlanti debbano funzionare bene con amplificatori di potenza modesta in modo da avere un margine adeguato nel caso vengano alimentati con un amplificatore di potenza maggiore.
4. Il sistema di altoparlanti deve essere di dimensioni limitate in modo da non creare problemi per il suo piazzamento.
5. Poichè questi sistemi devono essere impiegati in stanze di abitazione civili, il loro stile e la loro finitura devono essere sempre in accordo con quanto di meglio si ha

◀ Fig. 2

Vista frontale del pannello con gli altoparlanti montati. A sinistra sono montati il woofer da 8 pollici ed il tweeter da 3½ pollici; a destra si vede l'altoparlante per i medi da 6 poll.

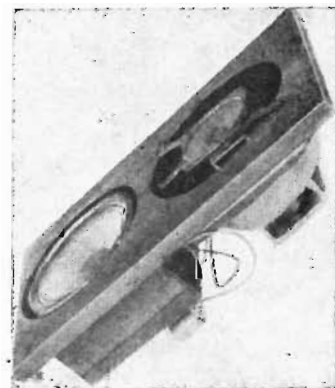



Fig. 3 ▲

Pannello portaaltoparlanti visto dall'alto Si noti la custodia separata per l'altoparlante per i medi.

nel campo dell'arredamento.
6. La qualità globale del suono deve essere buona e reggere bene le prove di confronto di ascolto.
7. Ed infine il prezzo di questi sistemi deve essere tale da permettere l'impiego anche in unione con i più economici sistemi stereo.

I sette punti precedenti riflettono completamente le convinzioni dell'autore in questo campo, e, fin dove è stato possibile, si è cercato di rispettarli nella progettazione e nella realizzazione del PSV-3.

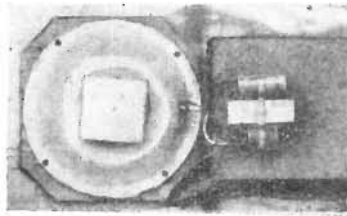
La fig. 1 mostra l'aspetto esterno del PSV-3. Le dimensioni sono uguali a 11x18x9 pollici. Le pareti in legno hanno uno spessore di 3/4 di pollice e cio serve ad eliminare completamente le vibrazioni della custodia. Il mobile è rifinito esternamente in noce lucidata ed i quattro spigoli sono stati sottolineati in modo non usuale, applicando delle fasce a venature ortogonali.

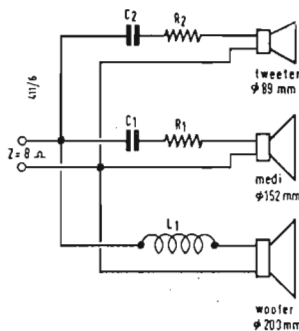
Le fig. 2, 3, 4 mostrano il pannello di montaggio degli altoparlanti rispettivamente di fronte, dall'alto e dal retro. Nella fig. 2 si vede l'altoparlante per i medi da 6 pollici montato frontalmente ed il tweeter da 3 ½ pollici montato pure frontalmente e coassialmente al woofer da 8 pollici. L'orlo dell'altoparlante per medi è stato trattato in modo speciale in modo da evitare le vibrazioni d'orlo. Nelle fig. 3 e 4 si vedono l'altoparlante per i bassi da 8 pollici e la custodia separata per l'altoparlante per i medi da 6 pollici. Gli elementi per la rete di cross-over sono montati sul retro di questa custodia.

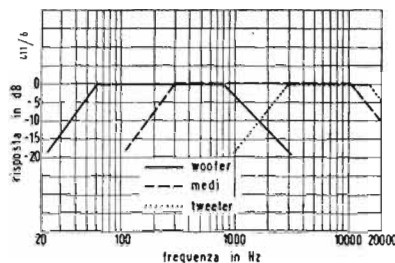
La fig. 5 rappresenta lo schema del circuito di cross-over. La rete elettrica è stata progettata in modo da lavorare in collegamento con i cross-over acustici - meccanici che hanno i fianchi decrescenti con 12 dB per ottava, come si vede nel diagramma della fig. 6.

La combinazione lavora nel modo seguente: il limite inferiore del woofer da 8 pollici è determinato dalla propria risonanza, il limite superiore è fissato dal valore di L_1 e dal cross-over meccanico del sistema mobile. Il limite inferiore per l'altoparlante per i medi è stabilito dal volume della sua custodia e dal valore del condensatore in serie, il limite superiore è invece fissato dal cross-over meccanico del sistema mobile. Il tweeter, del tipo con armatura, ha la frequenza inferiore limitata dalla costudia e dal valore della capacità in serie, nel campo delle frequenze superiola risposta inizia a diminuire dolcemente a partire da 16.000 Hz.

Lo sviluppo delle tecniche per l'elaborazione di queste costanti elettromeccaniche non sarebbe stato possibile senza l'aiuto e la collaborazione del sig. R. Shotterfeld. Queste tecniche, molto simili a quelle impiegate in radiofrequenza, sono state molto utili.

Durante lo sviluppo del sistema PSV-3 si è fatto un impiego esteso

▲ Fig. 4

Pannello portaaltoparlanti visto dal dietro. La copertura del woofer serve ad evitare l'interferenza fra il cono e l'ovatta di orlon.

▲ Fig. 5

Schema elettrico della rete di cross-over.

▲ Fig. 6

Rappresentazione schematizzata delle curve di frequenza della rete di cross-over.

delle prove con « rumori bianchi » in modo da eliminare i rumori spurii e le colorazioni. Un « rumore bianco » è un'onda elettrica avente uno spettro continuo ed uniforme in funzione della frequenza. Poichè il rumore bianco contiene contemporaneamente tutte le frequenze audio con ampiezza costante, quando viene applicato ad un sistema di altoparlanti indica con sicurezza se la curva di risposta globale presenta qualche punta o qualche inflessione.

Questa prova viene eseguita ad orecchio e la Pilot è convinta che essa sia quella che più di ogni altra permette di prevedere quale sarà il giudizio soggettivo su un determinato sistema di altoparlanti. Se durante la prova con il « rumore bianco » si ha un suono uniforme, senza punte, si può essere certi che il sistema sarà senz'altro preferito anche nella prova di ascolto.

Occorre dire qualche parola anche sul montaggio a livello della superficie frontale dell' altoparlante per i medi da 6 pollici e del tweeter da 3 ½ pollici. Se questi altoparlanti vengono montati arretrati di 3/4 di pollice, od anche di solo 1/4 di pollice, rispetto alla superficie frontale del pannello, si avvertirà una notevole diffrazione del suono fino a 20 piedi fuori asse e si noterà una concentrazione del suono sulle sorgenti. Invece se gli altoparlanti vengono montati a livello della superficie si otterrà una distribuzione polare del suono molto più ampia ed una migliore caratteristica di trasparenza.

Il woofer da 8 pollici è una unità speciale che con un trattamento particolare può arrivare ad una frequenza di risonanza in aria libera inferiore ai 40 Hz.

Quando il woofer lavora in una piccola custodia chiusa esso produce delle rapide variazioni della pressione dell'aria racchiusa nella custodia stessa.

Durante la compressione la temperatura del gas aumenta, perchè il calore prodotto non trova di solito la possibilità di essere smaltito. Quindi il volume della custodia visto dall'altoparlante sembra più piccolo di quanto non sia in realtà.

Però se la custodia viene riempita con un materiale leggero, per esempio ovatta di orlon, il calore prodotto dalla compressione può essere facilmente smaltito, anche perchè la velocità del suono all'interno della custodia si abbassa da 345 a 242 m/sec.

In altre parole la caratteristica di compressione adiabatica o rapida, viene trasformata in una compressione isotermica o lenta; ciò significa che, riempiendo la custodia di ovatta di orlon, si ottiene un apparente aumento del volume della stessa. E noi sappiamo che quanto più la custodia è grande, tanto più è bassa la risonanza del sistema e viceversa.

Con l'impiego del riempimento in ovatta di orlon si può quindi ridurre il volume di una custodia a parità di caratteristiche acustiche. La frequenza di risonanza inferiore del nostro sistema è sui 66 Hz, però si può ottenere una riproduzione soddisfacente fino a 30 Hz. La copertura della parte posteriore del woofer serve ad impedire che l'ovatta di orlon interferisca con il cono dell'altoparlante. Tutta la custodia è a perfetta tenuta.

La Pilot è convinta di avere soddisfatto completamente tutte le pregiudiziali poste come base per la progettazione. L'autore ha fatto un lungo giro dimostrativo con una coppia di PSV-3 ed ha conquistato ovunque l'ammirazione anche degli specialisti più severi. ■

INTERCONVERSIONI NELLA TERMINOLOGIA DELL'EQUALIZZAZIONE

di Kenneth W. Betsh

a cura di M. PRASSEL

da «Audio», marzo 1961, pag. 19

Le caratteristiche dell'equalizzazione fonografica, della pre-enfasi MF e della de-enfasi possono essere espresse in diversi modi. La conversione da un sistema all'altro è facilitata dai rapporti illustrati in questo articolo.

Indichiamo qui di seguito le tre diverse maniere per esprimere le caratteristiche della equalizzazione fonografica, della pre-enfasi MF e della de-enfasi:

1) il punto di 3 dB, frequenza di turnover;

2) il livello a 10.000 Hz in dB, confrontato con un livello di riferimento;

3) la costante di tempo R-C.

Quest'articolo ha lo scopo di illustrare come può essere effettuata la conversione da un sistema all'altro e per una maggiore comprensione di tali conversioni diamo qui di seguito degli esempi e la soluzione delle formule.

Per illustrare la necessità di avere un principio in base al quale effettuare queste conversioni, citiamo ad es. la caratteristica di registrazione RIAA, che richiede una equalizzazione di riproduzione di 13.7 dB di attenuazione a 10.000 Hz.

Per poter sviluppare un circuito R-C che effettui l'equalizzazione, occorre conoscere la frequenza al punto di 3 dB. Gli inglesi esprimono in microsecondi il loro equivalente alle specificazioni RIAA.

Per illustrare questa situazione diamo qui di seguito quattro formule di conversione:

I. *Conversione del punto di 3 dB in attenuazione in dB a 10.000 Hz.*

Questo si riferisce all'attenuazione degli acuti (rolloff) nell'equalizzazione fonografica. Un circuito R-C, come indicato nella Fig. 1, dovrebbe essere usato in una forma o nell'altra. La caduta nella parte della resistiva costituisce la perdita. Poichè la caduta di tensione è proporzionale al rapporto di inmpedenza, abbiamo il seguente risultato:

$$\frac{\text{caduta nella resistenza}}{\text{entrata}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$$

Poichè la frequenza f al punto di 3 dB è definita come quella per cui R = X_c, risulterà che X_c = 10,000 R/f. Sostituendo questo nella prima equazione, avremo:

$$\frac{R}{\sqrt{R^2+\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 R^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{10.000}{f}\right)^2}}$$

Dalla definizione del dB avremo:

caduta in dB = 20 log

$$\frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{10.000}{f}\right)^2}}$$

Invertendo questa formula con lo impiego di una legge logaritmica avremo:

$$= -20 \log \sqrt{1+\left(\frac{10.000}{f}\right)^2}$$

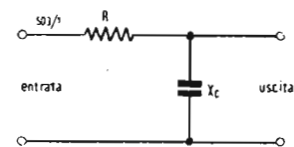
Il segno negativo indica soltanto che i dB sono una perdita:

perdita in dB = 20 log

$$\sqrt{\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1}$$

Avendo a disposizione un diagramma di rapporto di tensione a dB, la perdita può essere determinata dallo stesso mediante il risultato ottenuto risolvendo:

$$\sqrt{\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1}$$

Esempio: Qual'è il responso a 10,000 Hz, quando il punto di 3 dB è a 5000 Hz?

Circuito tipico R - C.

$$\text{Perdita} = 20 \log \sqrt{\left(\frac{10.000}{5.000}\right)^2 + 1}$$

$$= -20 \log \sqrt{4+1} = -20 \log \sqrt{5} = 20 \log 2,236 = 20 \times 0,3495 = 6,99 \text{ dB}$$

II. *Conversione di attenuazione a 10,000 Hz in frequenza del punto a 3 dB.*

Questa operazione è il contrario del Par. I e può essere eseguita risolvendo l'equazione indicata per f, piuttosto che per la caduta in dB.

$$\text{perdita in dB} = 20 \log \sqrt{\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1}$$

$$\log \sqrt{\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1} = \frac{\text{perdita in dB}}{20}$$

Poichè $\frac{1}{\log}$ è un anti-log:

$$\sqrt{\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1} = \text{anti-log}\ \frac{\text{perdita in dB}}{20}$$

$$\left(\frac{10.000}{f}\right)^2 + 1 = \left(\text{anti-log}\ \frac{\text{perdita in dB}}{20}\right)^2$$

$$\frac{10.000}{f} = \sqrt{\left(\text{anti-log}\ \frac{\text{perdita in dB}}{20}\right) - 1}$$

$$f = \frac{10.000}{\sqrt{\left(\text{anti-log}\ \frac{\text{perdita in dB}}{20}\right)^2 - 1}}$$

La entità $\left(\text{anti-log}\ \frac{\text{perdita dB}}{20}\right)$ è il numero di rapporto, che appare accanto ai numeri di dB in un diagramma di rapporti di tensione a dB. Si può usare sia il diagramma, sia i calcoli. Nell'eseguire il calcolo, l'anti-log può essere determinato trovando il numero nella parte centrale delle tavole logaritmiche e leggendo l'equivalente lungo il margine sinistro

Esempio: trovare il punto di 3 dB di una caratteristica di 10,5 dB a 10.000 Hz (la vecchia curva di Londra FFRR)

$$f = \frac{10.000}{\sqrt{\left(\text{anti-log}\ \frac{10,5}{20}\right)^2 + 1}}$$

$$= \frac{10.000}{\sqrt{(\text{anti-log}\ 0,525)^2 - 1}}$$

$$= \frac{10.000}{\sqrt{3,35^2 - 1}}$$

$$= \frac{10.000}{\sqrt{11,22 - 1}} = \frac{10.000}{\sqrt{10,22}}$$

$$= \frac{10.000}{3,2}$$

$= 3125$ Hz.

III. *Conversione della costante di tempo nella frequenza del punto di 3 dB.*

La costante di tempo è uguale alla capacità per la resistenza. Per ottenere una unità di tempo, la capacità è trasformata in reattanza capacitiva:

$$T = RC = \frac{R}{2\pi f X_c}$$

Espresso in termini, ciò diventa:

$$\text{ohm} \cdot \frac{1}{\frac{\text{cicli}}{\text{sec}}\ \text{ohm}} = \frac{\text{sec}}{\text{cicli}}$$

Perchè il punto di 3 dB che noi desideriamo definire è la frequenza per cui $R = X_c$; queste due quantità possono essere cancellate nell'equazione. Abbiamo perciò:

$$T = \frac{1}{2\pi f}$$

$$f = \frac{1}{2\pi T\ (\text{sec})}$$

Poichè la costante di tempo è espressa in microsecondi abbiamo:

$$f = \frac{1.000.000}{2\pi t\ (\mu\ \text{sec})} = \frac{159.155}{t}$$

Esempio: La caratteristica della de-enfasi MF ha una costante di tempo di 75 microsecondi. La frequenza del punto di 3 dB è

$$f = \frac{159.155}{75} = 2122\ \text{Hz}$$

IV. *Conversione della costante di tempo in attenuazione a 10.000 Hz.*

Questa è semplicemente la combinazione della formula del paragrafo III in quella del paragrafo I:

$$\text{perdita in dB} = 20 \log \sqrt{\left(\frac{10.000}{159.155\ t}\right)^2 + 1}$$

$$= 20 \log \sqrt{(0,0628\ t)^2 + 1}$$

Da notare che se t è uguale a zero, noi abbiamo il logaritmo di 1, che è zero. Come già sopra esposto, i dB possono essere determinati da un diagramma, considerando il risultato ottenuto risolvendo:

$$\sqrt{(0,0628t)^2 + 1}$$

Esempio: Qual'è il responso a 10.000 Hz nella curva di de-enfasi MF (75 μ sec)?

perdita in dB

$$= 20 \log \sqrt{(0,0628 \cdot 75)^2 + 1}$$

$$= 20 \log \sqrt{4,71^2 + 1}$$

$$= 20 \log \sqrt{23,184}$$

$$= 20 \log 4,81 = 20 \cdot 0,683 = 13,66$$

Riassumendo, l'uso di queste quattro conversioni dovrebbe risultare molto utile a coloro che si accingono a progettare un circuito, per stabilire i valori del circuito che corrispondano alle caratteristiche espresse in attenuazione a 10.000 Hz, oppure in costante di tempo. Tali conversioni sono pure utili quando si voglia controllare il responso della rete di distribuzione equalizzatrice, nei casi in cui si conosce soltanto la sola entità dell'informazione.

L'autore ha fatto ricorso alla matematica per indicare come sono state determinate le formule ed ha voluto con ciò costituire una guida per coloro che volessero derivarne altre conversioni.

Occorre dire tuttavia anche una parola di ammonimento prudenziale. Le equazioni sono fatte sulla base di un circuito R-C semplice, che ha una pendenza massima di 6 dB per ottava. Per esempio, il risultato della conversione al par. I non può essere utilizzato con circuito per altoparlanti con attenuazione di 12 dB per ottava. ■

LA COPIA DELLE REGISTRAZIONI MAGNETICHE

di F. Gallet

a cura del Dott. Ing. G. POLESE

da "REVUE DU SON", luglio - agosto 1960, pag. 225

Qualche volta ci si chiede come mai la registrazione magnetica non abbia ancora completamente sostituito la registrazione su disco. Molti pensano che ciò si possa spiegare con il fatto che nel campo magnetico non esiste ancora un processo di riproduzione confrontabile con lo stampaggio dei dischi.

Si può facilmente dimostrare che una tale affermazione non è completamente vera, rimane però il fatto che la copia delle registrazioni magnetiche solleva dei problemi che non sarà male passare in rassegna. Questo sarà infatti l'argomento di questo articolo.

Considererò dapprima l'aspetto puramente tecnico del problema, per passare poi a considerare anche l'aspetto industriale e commerciale, in particolar modo per quanto riguarda la costruzione e l'esercizio degli impianti di copie.

Studio tecnico del procedimento di copia

In teoria si possono concepire due diversi sistemi di copia (fig. 1): la copia diretta per contatto, nella quale il campo magnetico del nastro madre impressiona direttamente il nastro vergine, e la copia indiretta per lettura e registrazione che richiede la trasformazione del segnale in segnale elettrico.

La copia diretta per contatto

Questo tipo di copia è noto nei laboratori da più di dieci anni. Di tanto in tanto si annuncia la sua definitiva messa a punto ed il prossimo lancio su scala industriale. Però, anche se rimane il fatto che sono stati fatti dei progressi molto incoraggianti, è pur vero che il cammino da percorrere, prima di potere ottenere delle buone copie con questo tipo di copia, è ancora molto lungo.

Le principali difficoltà incontrate in questo campo sembra siano le seguenti:

— livello di registrazione della copia nettamente inferiore a quello del nastro madre;

— fedeltà scadente soprattutto per le frequenze più alte;

— bassa stabilità delle copie e loro tendenza ad una lenta smagnetizzazione spontanea;

— rapida usura del nastro madre.

I lavori in questo campo sono tuttora in corso e non è escluso che fra qualche mese o qualche anno si arrivi a dei buoni risultati.

◀ **Fig. 1**

I due possibili sistemi di copia: (a sinistra) copia diretta per contatto; (a destra) copia per lettura e registrazione.

La copia per lettura e registrazione

Il principio su cui si basa questo sistema è particolarmente semplice, tuttavia esso merita ugualmente qualche commento.

Non si può evidentemnte collegare direttamente la testa di lettura alla testa di registrazione: è necessario l'impiego di un amplificatore intermedio. Quali caratteristiche dovrà possedere questo amplificatore?

Noi chiameremo « catena di copia » l'insieme costituito della testa di lettura, dall'amplificatore intermedio e dalla testa di registrazione. Generalizzando la nota nozione di « catena di trasmissione » si può considerare che nella catena di copia la grandezza in entrata è la magnetizzazione registrata sul nastro madre e che la grandezza in uscita è la magnetizzazione impressa sulla copia. Si tende naturalmente ad avere una copia fedele; ciò significa che l'amplificazione delle catene di copia deve essere uguale a 1 per tutte le frequenze, o più precisamente per tutte le lunghezze d'onda registrate.

Catene di copia diretta e inversa

Consideriamo un magnetofono classico e tre teste con gli amplificatori di registrazione e di lettura completamente separati (fig. 2). Supponiamo che il livello di uscita e il livello di entrata di un tale apparecchio siano identici. L'insieme costituisce una catena di registrazione-lettura e si può dire che l'amplificazione di una tale catena è uguale ad uno perchè essa restituisce in uscita un segnale praticamente identico a quello ricevuto in entrata.

Disponendo di due apparecchi identici è particolarmente facile montare una catena di copia, basta collegare l'uscita del primo all'entrata del secondo. Ciò dimostra che è sempre possibile montare una catena di copia partendo da una catena di registrazione-lettura ad amplifiacazione unitaria ed invertendo le due metà di una tale catena.
Viceversa se disponiamo di una catena di copia e se la suddividiamo in due tronconi con una linea che passi attraverso l'amplificatore si può realizzare una catena di copia inversa permutando i due tronconi. Una tale catena di copia inversa non è altro che una catena di registrazione-lettura ad amplificazione unitaria. E' necessario però osservare che in una catena registrazione-lettura, ottenuta invertendo una catena di copia, la ripartizione delle correzioni fra il troncone di registrazione e quello di lettura può non corrispondere a quanto è prescritto dalle norme.
Quanto detto finora dimostra che la curva di risposta di un amplificatore di copia si ottiene sommando le correzioni che si applicano separatamente all'amplificatore di registrazione e a quello di lettura. Il risultato dipende molto dal tipo di nastro utilizzato per la registrazione. L'andamento generale della curva è rappresentato nella fig. 3. Questa curva dipende naturalmente, come vedremo più avanti, anche dalla velocità.

Velocità di copia

Finora abbiamo supposto che la lettura e la registrazione si effettuino alla velocità normale di impiego del nastro. Il problema si complica se si suppone che la velocità di copia V sia superiore alla velocità nominale v. Si può però anche immaginare un sistema di copia accelerato accompagnato da una variazione di standard. Il problema si può enunciare in modo generale nei termini seguenti:
Si dispone di un originale registrato alla velocità v_0 e si desiderano delle copie che verranno lette alla velocità v; l'operazione di copia si effettua leggendo il nastro originale alla velocità V_0 e registrando il nastro copia alla velocità V. Si può vedere facilmente che le quattro velocità devono soddisfare la relazione:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{v}{v_0}$$

Per precisare il problema consideriamo un esempio pratico: si dispone di un originale registrato a 38 cm/sec e si desiderano delle copie a 9,5 cm/sec. Per guadagnare del tempo si potrà leggere il nastro originale a 76 cm/sec, mentre il nastro copia avanza ad una velocità di 19 cm/sec. In questo caso quali caratteristiche dovrà possedere l'amplificatore di copia?
La soluzione di un tale problema è relativamente complessa; occorre evidentemente tenere presenti le norme osservate per la registrazione del nastro originale e conoscere quali saranno quelle utilizzate per la lettura. Occorre infine tenere conto delle caratteristiche proprie del sistema di copia, in particolare delle perdite delle teste. Si può tuttavia enunciare un risultato curioso ma molto facile da dimostrare:
Quando la velocità v e v_0 sono uguali, cioè quando si desidera una copia senza trasformazione di standard, le caratteristiche della catena di copia dipendono dalla velocità V, ma, una volta fissata questa velocità, esse sono indipendenti sia dalla velocità v sia dalle norme di registrazione utilizzate a questa velocità. Questa proprietà deriva direttamente dalla nozione di catena di copia presentata all'inizio; la sua importanza sta nel fatto che è possibile costruire delle apparecchiature di copia a velocità unica ed a correzioni fisse, utilizzabili per la copia di registrazioni di tipo qualsiasi.

L'amplificatore di copia

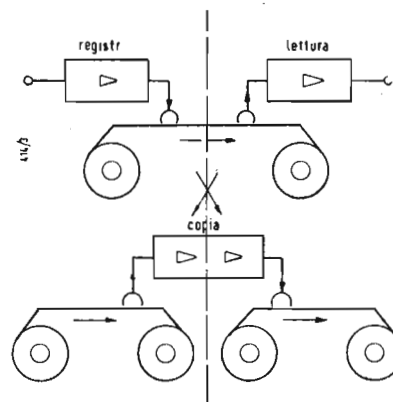
I vantaggi della copia accelerata sono evidenti. Nel caso si scelga un tale sistema la progettazione dell'amplificatore di copia deve essere effettuata senza dimenticare i tre punti seguenti:

1. A causa della maggiore velocità del nastro originale l'amplificatore riceve un segnale il cui spettro di frequenza è spostato rispetto allo s p e t t r o normale. Per realizzare delle copie ad una velocità quattro volte superiore alla normale un amplificatore previsto per una banda da 150 a 50.000 z non è affatto un lusso ma una semplice necessità.
2. Per le stesse ragioni l'amplificatore riceverà dalla testa di lettura delle tensioni molto superiori a quelle che si hanno alla velocità normale. Questa circostanza è evidentemente favorevole dal punto di vista del rapporto segnale/disturbo, essa può però portare qualche difficoltà per quanto riguarda il fattore di distorsione di intermodulazione.
3. Infine la frequenza dell'oscillatore di polarizzazione deve essere sufficientemente più alta della massima frequenza incontrata nella copia. Se per esempio la copia si effettua ad una velocità quattro volte la normale, una frequenza di polarizzazione di 50 kHz è assolutamente insufficiente, perchè lascerebbe sulla copia un residuo di registrazione che verrebbe successivamente letto come una frequenza di 12,5 kHz.

Queste brevi note sono sufficienti per dimostrare che, se teoricamente la copia ad alta velocità non presenta alcun problema, la sua realizzazione pratica deve essere studiata con molta cura. Si vede in particolare che l'utilizzazione di amplificatori non appositamente costruiti può portare a dei risultati molto scadenti.

Il punto di vista dell'industriale

Passiamo ora ad esaminare il problema della copia sotto il suo aspetto più pratico: il costo. E per concentrare l'attenzione su un caso concreto, supponiamo che si debbano realizzare in serie centinaia o migliaia di registrazioni musicali di buona qualità. Queste copie saranno lette alla velocità di 19 cm/sec e la loro durata sarà di 30 min.
Se la preoccupazione fondamentale del tecnico è quella di produrre delle copie fedeli che non perdano niente in qualità rispetto all'originale, quella dell'industriale è di produrre delle buone copie ad un basso costo.
I principali elementi da considerare per calcolare il costo delle copie sono i seguenti:
1. Ammortamento delle spese di registrazione dello originale;
2. Diritti d'autore;
3. Prezzo del nastro vergine, della bobina e dell'imballaggio;
4. Durata dell'operazione di copia;
5. Ammortamento dell'apparecchiatura di copia;
6. Spese generali e varie.

Quello che ci interessa ora è lo studio comparato dei diversi sistemi di copia, ci basterà quindi soffermarci sui punti 4 e 5 perchè tutti gli altri elementi sono praticamente indipendenti dal sistema di copia impiegato.

◀ Fig. 2
Catena di copia diretta e inversa: (in alto) una catena di registrazione-lettura; (in basso) la catena di copia si ottiene scambiando di posto i due elementi.

Esiste naturalmente l'interesse di ridurra le durata della copia. I sistemi possibili sono due: aumento della velocità di copia o aumento del numero di copie eseguite contemporaneamente. Nel nostro esempio il tempo di copia e di 30 min. se si dispone di una macchina lettrice a 19 cm/sec. Se si dispone di un sistema che permetterà la realizzazione contemporanea di 4 copie a 38 cm/sec si riduce il tempo di fabbricazione di una copia a circa 4 minuti. Portando la velocità a 76 cm/sec ed il numero di copie a 10 il tempo di fabbricazione per copia scende a 45 sec.

Si potrebbe considerare conveniente aumentare ulteriormente la velocità e il numero di copie per portare il tempo di fabbricazione a pochi sec. per copia. Non è però così. Uno studio anche sommario mostra che all'aumentare della velocità e del numero di copie, aumenta molto rapidamente il costo dell'apparecchiatura.

L'aumento del numero delle copie comporta una complicazione nei sistemi di avanzamento ed esige un maggior numero di teste; si è visto inoltre che l'aumento della velocità richiede l'impiego di amplificatori speciali a larga banda. D'altra parte è facile vedere che al tempo di copia propriamente detto si aggiunge inevitabilmente un tempo fisso per il montaggio e lo smontaggio della bobina, la sua etichettatura, ecc. Questo tempo supplementare è dell'ordine di 1 min. In queste considerazioni, quando il tempo di copia è arrivato ad un valore pressapoco uguale, non è più conveniente diminuirlo ulteriormente, perchè il beneficio che se ne otterrebbe non sarebbe compensato dalle spese supplementari.

Ricorderemo anche che le altre spese non considerate sono praticamente fisse, quindi su loro non ha alcuna influenza la durata della copia.

Quindi la macchina da copia ideale dovrebbe essere prevista per 6-8 copie contemporanee eseguite ad una velocità di circa 1 m/sec.

Con una tale macchina il tempo di fabbricazione di un nastro a 19 cm/sec da 30 min. diventa uguale a circa 1 min. Se si volesse aumentare ulteriormente la produttività di una tale macchina si dovrebbe concentrare lo studio soprattutto nella riduzione dei tempi di carico e scarico delle bobine, realizzando possibilmente dei sistemi automatici.

Realizzazione dell'apparecchiatura da copia ideale

La maggior parte degli impianti di copia esistenti è realizzata con la sovrapposizione di un certo numero di piastre giranastro identiche. Ogni piastra ha il proprio motore di avanzamento e di avvolgimento. Esse sono telecomandate da un pannello unico.

La scelta di una tale soluzione si deve ricercare nel fatto che finora nessun costruttore ha saputo affrontare il rischio di studiare un apparecchio espressamente destinato alla copia. La sovrapposizione di meccanismi normali in numero sufficiente è una soluzione che da una parte accontenta gli utilizzatori e che d'altra parte, anche se è economicamente onerosa, non richiede alcun nuovo studio.

Questa soluzione non è però razionale, infatti una piastra giradisco comprende degli elementi che non servono affatto per la copia.

Vedi per esempio il sistema di avvolgimento rapido. In genere la copia si effettua alla rovescio, cioè il nastro originale e la copia si svolgono in senso opposto al normale, con ciò alla fine delle copie si ha a disposizione nella bobina raccoglitrice un nastro pronto per la riproduzione.

Si deve poi notare che le piastre normali sono equipaggiate con dei motori relativamente pesanti e costosi, studiati in modo da garantire una velocità esente da fluttuazioni. Si può invece immaginare facilmente una apparecchiatura di copia nella quale tutti i nastri, originale compreso, vengono trascinati da un unico albero meccanico. Ne risulta che le velocità istantanee dei vari nastri rimangono perfettamente uguali in qualsiasi istante e che la velocità non deve essere necessariamente mantenuta costante, perchè qualsiasi variazione di velocità dell'originale viene compensata da una identica variazione della velocità di tutti i nastri in copia. Con questo principio si può quindi realizzare una apparecchiatura molto più semplice e più fedele della maggior parte delle installazioni attuali.

Amplificatore

Esso sarà composto da un preamplificatore correttore seguito da un amplificatore che distribuisce il segnale alle varie teste di registrazione.

Si noti che la potenza necessaria per ogni testa non supera i 5-10 mW, quindi un amplificatore da 0,2-0,5 W è più che sufficiente per alimentare tutto un complesso di copia.

L'amplificatore sarà completato da un oscillatore ad alta frequenza per la polarizzazione e la concellazione.

La potenza di questo oscillatore deve essere nettamente superiore, non è però necessario che essa superi i 500 mW per ogni canale.

Il controllo

Terminamo questo articolo sottolineando una difficoltà non ancora completamente risolta: il controllo della qualità delle copie.

Nel quadro della fabbricazione industriale non si può naturalmente effettuare una prova di ascolto di tutte le copie registrate, perchè si aumenterebbe in modo proibitivo il loro costo.

L'ascolto durante la copia non è possibile perchè con l'inversione del senso di avvolgimento e con la maggiore velocità si altera completamente il segnale registrato.

Rimane un'unica possibilità: il controllo elettronico.

Si può infatti equipaggiare ciascun canale con una testa di lettura che confronta in un amplificatore differenziale il segnale registrato nella copia con quello di riferimento rilevato con una testa di lettura sul nastro originale. Un tale sistema non potrà giudicare la qualità dal punto di vista estetico ma esso potrà essere utile per segnalare i difetti più grossi come: mancanza di segnale, distorsione eccessiva, rumore di fondo anormale.

Conclusioni

Gli amatori delle registrazioni su nastro attendono ormai con impazienza il giorno in cui potranno trovare sul mercato delle registrazioni di alta qualità.

Non sta a noi prevedere se una produzione in serie di nastri registrati porterà più o meno pregiudizio all'industria del disco. Ciò che posso affermare è che attualmente non esiste alcuna difficoltà per lo sviluppo di questa tecnica e che essa potrà dare nuovo vigore all'industria dei registratori magnetici. ■

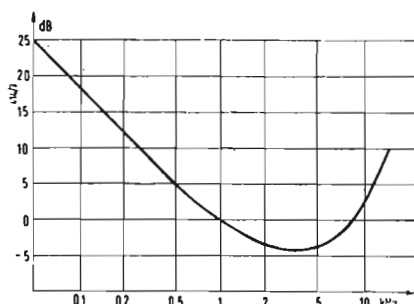



Fig. 3 ▶ Curva di risposta dello amplificatore di copia per la velocità di 19 cm/sec.

Vittoria contro un vecchio nemico: l'effetto Larsen

di B. Morisse

da «Toute la Radio», ottobre 1960, pag. 369

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

L'effetto Larsen, una reazione acustica molto temuta dai tecnici della sonorizzazione, è una malattia che si è manifestata la prima volta che si è osato piazzare un microfono alla portata di « voce » di un altoparlante. Sin da allora si è sempre cercato, se non di eliminarlo, per lo meno di ridurre il livello a partire dal quale esso inizia a prodursi.

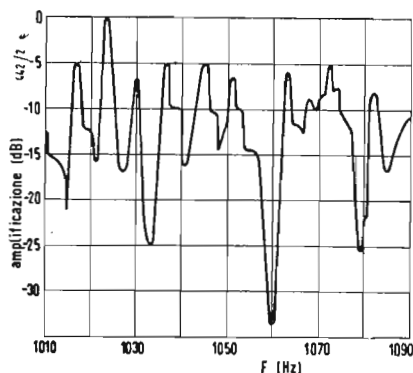
Poichè si è notato che l'eccitazione avviene normalmente per una frequenza corrispondente ad una punta di risonanza della catena considerata, generalmente un picco dell'altoparlante, alcuni ricercatori sono riusciti a guadagnare qualche decibel, riducendo la punta in questione ad un valore medio. L'aumento di potenza disponibile dipende naturalmente dall'ampiezza della punta di risonanza o per lo meno dalla riduzione che si è potuto imporle.

Si è cercato di ridurre l'effetto Larsen anche con l'impiego di microfoni e di altoparlanti molto direzionali. Si è però notato che questo sistema trova una forte limitazione nel fatto che le onde vengono facilmente riflesse da vari ostacoli.

M. R. Schröder propone una soluzione molto più efficace e più elegante che gli è venuta in mente esaminando i lavori di uno dei suoi colleghi dei Bell Telephone Laboratories, il dr. Wente. Costui, avendo rilevato la curva di risposta totale in modo molto dettagliato di un complesso microfono-amplificatore-altoparlante in un locale determinato, notò con stupore che la curva ottenuta era estremamente accidentata e presentava delle differenze di ampiezza superiori a 40 dB fra due frequenze relativamente vicine.

Questi lavori risalgono ancora al 1935 e ci son voluti quindi parecchi anni prima che questa esperienza potesse essere sfruttata nella lotta contro l'effetto Larsen.

Il rimedio: un leggero scorrimento della frequenza

Per comprendere bene la soluzione proposta conviene ricordare come avviene il processo di eccitazione: l'altoparlante emette un certo segnale, una frazione dell'energia sonora corrispondente viene captata dal microfono. Lo stesso segnale, amplificato dalla catena, viene riemesso dall'altoparlante dopo un cer-

◀ Fig. 1

È stata l'osservazione di questa curva di risposta reale, limitata per chiarezza ad una piccola gamma di frequenza, che ha fornito a Schröder l'idea per il nuovo sistema contro l'effetto Larsen.

Fig. 2 ▶

Il rimedio è molto semplice: basta spostare di qualche Hz la frequenza di tutti i segnali emessi dall'altoparlante rispetto a quelli generati nel microfono. Purtroppo per raggiungere questo scopo occorre un circuito molto complesso.

to tempo (corrispondente in pratica al percorso acustico fra l'altoparlante ed il microfono) con la stessa frequenza ma con livello superiore, si ha allora un segnale più intenso raccolto dal microfono dopo un certo tempo e così via.

A poco a poco il disturbo copre il programma normale e l'installazione si trasforma in un gigantesco oscillatore elettro-acustico. Riteniamo che l'entrata in oscillazione non sia istantanea e che occorra un certo numero di cicli altoparlante-microfono-altoparlante prima che si manifesti l'incidente.

Immaginiamo ora di intercalare in qualche punto del circuito un dispositivo che modifichi leggermente la frequenza di tutti i segnali ritrasmessi. Consideriamo un diagramma reale della curva di risposta, come quello della fig. 1, limitato alle frequenze da 1010 a 1090 Hz. Supponiamo inoltre che in un certo istante il complesso debba riprodurre una frequenza di 1025 Hz corrispondente esattamente alla frequenza per la quale il complesso tende ad autoeccitarsi.

Se noi abbiamo inserito nella catena di amplificazione una scatoletta, che aggiunga per esempio 5 Hz a qualsiasi frequenza che la attraversa, l'altoparlante non emetterà un suono a 1025 Hz ma a 1030 Hz. La differenza è troppo piccola perchè l'orecchio possa avvertirla. Il suono parassita che arriverà al microfono avrà quindi una frequenza di 1030 Hz. Nel secondo passaggio attraverso la catena il dispositivo aggiungerà altri 5 Hz e l'altoparlante diffonderà una eco a 1035 Hz. Al terzo passaggio saremo a 1040 Hz, poichè però ci troviamo ormai molto lontani dalla frequenza che aveva una punta di risonanza pericolosa, i segnali parassiti non avranno più una potenza sufficiente per fare entrare in auto-oscillazione il sistema.

Come si vede la soluzione è molto elegante e delle prove pratiche hanno dimostrato che si potevano facilmente ottenere altri 6 dB senza che in un impianto determinato si manifestasse il temuto fenomeno.

Se si aumenta ancora la potenza non si constata del resto una oscillazione, ma solo una riproduzione che diventa via via sempre più spiacevole.

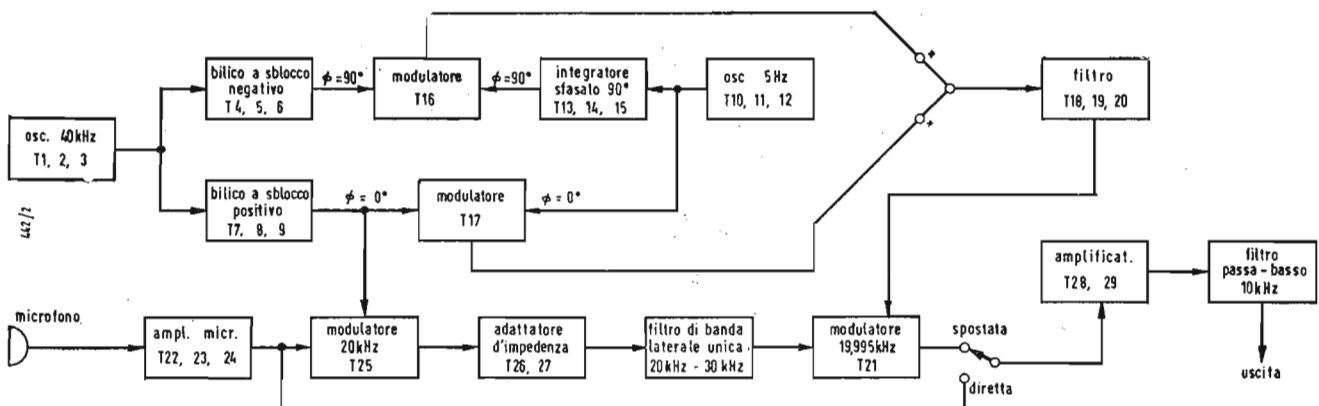
Sono stati fatti degli studi per determinare quale è lo scorrimento di frequenza ottimo. Avendo notato che la distanza che separa normalmente una punta dalla incavatura adiacente è uguale a 4/t dove t è il tempo di riverberazione ed avendo osservato che questo tempo è uguale in media ad un secondo, si è concluso che lo scorrimento di frequenza ottimo stava fra 4 e 5 Hz.

Tutto questo è molto bello ma, in pratica, come si può ottenere questo scorrimento di frequenza? E' proprio a questo punto che un'ombra viene ad oscurare il sistema, infatti i mezzi da adottare non sono purtroppo molto semplici.

Nihil novi sub sole...

La modulazione per scorrimento di frequenza è una tecnica ben nota nel campo delle telecomunicazioni, è per questo che noi ritroviamo nella soluzione proposta dai tecnici dei Bell Laboratories il sistema a banda laterale unica, tanto corrente in alta frequenza, quanto raro in bassa frequenza.

Il segnale in entrata viene dapprima modulato in ampiezza con una portante di 20 kHz. Un filtro passa banda elimina la banda laterale inferiore. L'altra banda sarà poi demodulata con una portante di 19.995 Hz in modo da ottenere esattamente uno spostamento di 5 Hz in più. Poichè la differenza di 5 Hz è molto bassa rispetto al valore delle due portanti, è necessario o ottenere la seconda frequenza partendo dalla prima, come è fatto nel circuito della fig. 2 nel quale si ottengono le due portanti partendo da un'unica frequenza di 40 kHz, ma ciò richiede l'impiego di ben 29 transistori, o ottenere separatamente le due frequenze ma stabilizzandole con due quarzi. Questo secondo sistema è ancora in corso di sperimentazione.

L'autore raccomanda di non abusare delle possibilità offerte dal nuovo dispositivo, ma di considerarlo solo come un sistema di sicurezza contro le variazioni accidentali dell'amplificazione che possono essere per esempio provocate dal riscaldamento dell'amplificatore o contro altri fattori esterni come per esempio la variazione del suono assorbito dall'auditorio. ■

La Ditta

AESSE

presenta

il registratore di livello tipo 2305 per la registrazione efficace di disturbi a banda stretta

costruito dalla:

BRÜEL & KJAER di Copenhagen

Il registratore di livello tipo 2305 introdotto sul mercato dalla Brüel e Kjaer nel 1959-1960 è, come il suo predecessore tipo 2304, un registratore di tipo potenziometrico. Il nuovo registratore è stato completamente ristudiato, sebbene il principio fondamentale sia lo stesso del tipo 23034.

Oltre agli amplificatori che sono stati progettati ex novo per fornire una più alta potenza di pilotaggio al sistema scrivente e per effettuare la rivelazione efficace di entrambe le semionde del segnale di entrata, si sono introdotte nuove proprietà elettriche e meccaniche. Con ciò si sono resi superflui accessori speciali come selettori a due canali, commutatori automatici di riverberazione, invertitori di C.A. e C.C. e registratori di diagramma polare, perchè le stesse funzioni vengono ora esplicate dai dispositivi incorporati. La fig. 1 mostra lo schema a blocchi del registratore, mentre la fig. 2 rap-

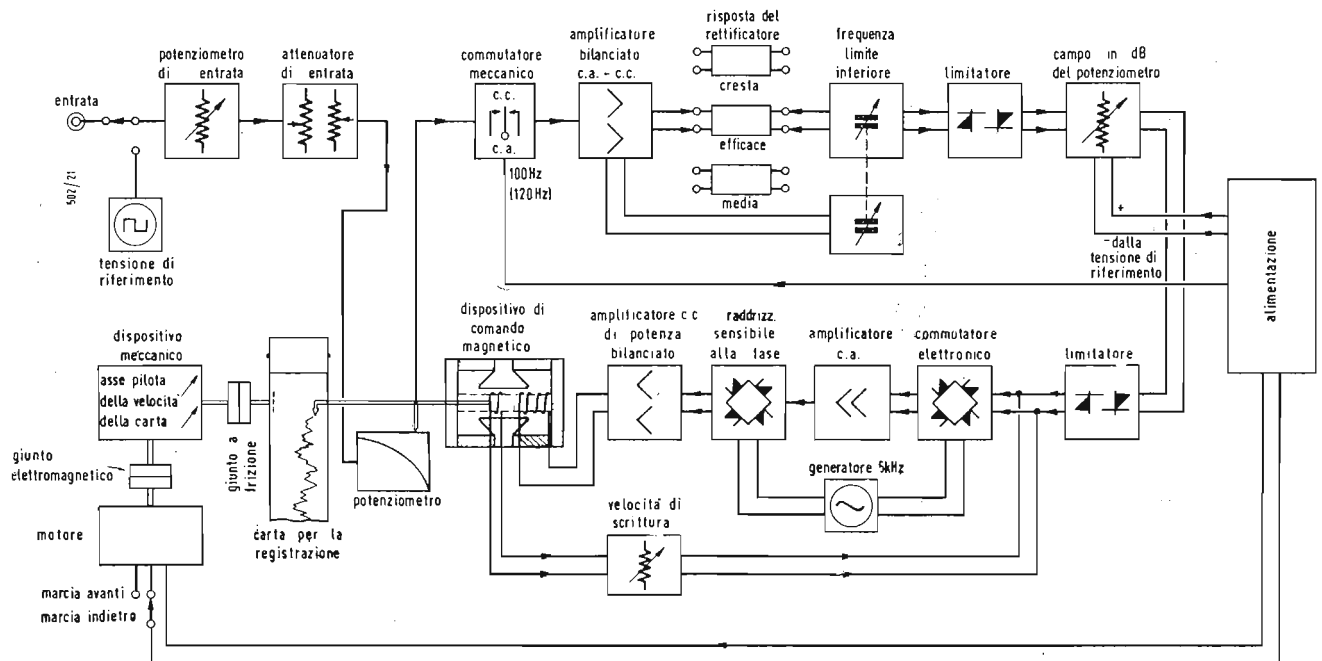



Fig. 1 ▲ - Schema a blocchi del Registratore di livello modello 2305.

presenta la vista esterna dell'apparecchio.

Come si può rilevare dallo schema di fig. 1 il funzionamento dello strumento è basato sul principio di asservimento. La tensione di entrata è portata a un potenziometro intercambiabile a seconda del campo, attraverso un potenziometro di entrata a variazione continua e attraverso un attenuatore tarato di entrata.

In seguito all'intercambiabilità delle unità del potenziometro di campo, l'utente può selezionare campi di misura da 10 dB a 75 dB.

Dal potenziometro di campo il segnale viene poi addotto ad un amplificatore C.A. bilanciato ad accoppiamento diretto, dove viene amplificato e rettificato da uno speciale rettificatore Brüel e Kjaer, che permette di ottenere la tensione continua di uscita proporzionale o al valore di picco, o al valor medio, o al vero valore efficace del segnale C.A. L'uso dell'amplificatore C.A. bilanciato ad accoppiamento diretto, invece di un convenzionale amplificatore C.A., ha due distinti vantaggi: anzitutto viene eliminato l'indesiderato bloccaggio dell'amplificatore (e quindi l'overshoot in registrazione) in inseguito a sovrapilotaggio, e secondariamente viene diminuita al minimo l'influenza delle variazioni della tensione di alimentazione.

La tensione rettificata e filtrata viene poi confrontata con una tensione C.C. di riferimento; la differenza in tensione viene amplificata, dapprima in un amplificatore, che impiega un commutatore elettronico con la frequenza di circa 5 kHz, e poi in un amplificatore di potenza in controfase di tipo a C.C.

Un circuito di reazione dipendente dalla velocità viene impiegato per stabilizzare il sistema scrivente, rendendo possibile la selezione di diverse velocità di scrittura entro un vasto campo.

Il registratore è capace di scrivere su due larghezze diverse di carta da registrazione, 50 mm (2 pollici) e 100 mm (4 pollici). Per passare dai 50 ai 100 mm è sufficiente sbloccare un dispositivo meccanico sul braccio mobile che porta lo stilo.

Un congegno meccanico pilotato a filo successivamente trasforma il movimento della bobina di comando nel moto dello stilo, moto che è di ampiezza doppia.

Le registrazioni possono essere fatte o con inchiostro di vari tipi, o su carta prestampata per registrare, o con una punta di zaffiro su carta ricoperta di cera. La penna scrivente è facilmente intercambiabile, per modo che si possano eseguire registrazioni a diversi colori.

I registratori di livello come il tipo 2305 sono spesso usati per registrare fenomeni complessi simili a disturbi o a vibrazioni. In tali condizioni è di grande utilità, e talvolta diviene necessità, che il registratore sia capace di misurare il valore efficace del segnale di entrata. Fintanto che il segnale da misurare è all'incirca sinoidale, come nel caso in cui si registrano le caratteristiche di risposta in frequenza di vari tipi di circuiti, col metodo di vobulazione con un solo tono, il tipo di circuito rettificatore non ha importanza. Però quando si fa una registrazione di fenomeni ai quali compete un fattore di cresta più alto (fattore di cresta = valore di punta del segnale/valore efficace del segnale), o di segnali con spettri di frequenza più o meno continui e con distribuzione statistica di ampiezza, la effettiva rivelazione efficace del segnale diventa importante. Traguardo dei progettisti della Brüel e Kjaer per molti anni è stato quello di realizzare un circuito rivelatore efficace adatto allo scopo, e cioè avente una struttura non troppo complessa ed un funzionamento sicuro. La Brüel e Kjaer ha proceduto, già da lungo tempo, a progettare un rettificatore del va-

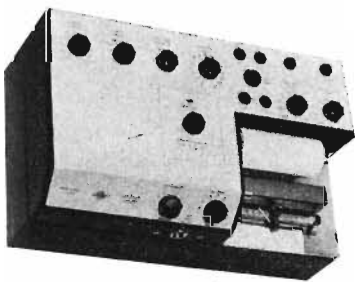



Fig. 2

Il modello 2305.

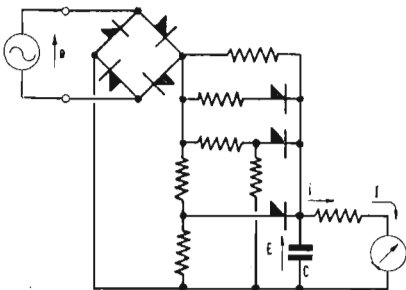



Fig. 3

Circuito fondamentale del rettificatore efficace vero B e K e circuito del misuratore.

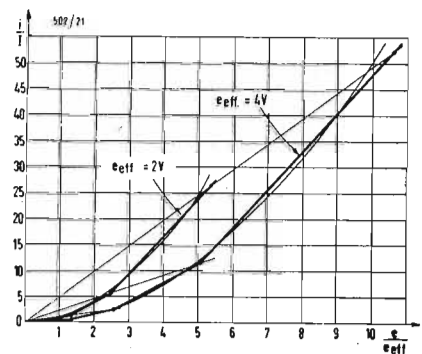



Fig. 4

Diagramma che illustra il principio di funzionamento del rettificatore efficace vero: la forma teoricamente corretta parabolica del circuito a legge quadratica viene approssimata per mezzo di un certo numero di seguenti rettilinei. Quando il valore efficace del segnale all'entrata del rettificatore varia, cambia anche la parabola di lavoro, perciò si ottiene una scala lineare del misuratore.

lor efficace e che è capace di misurare il vero valore efficace dei segnali con fattori di cresta fino a 5 e con la precisione migliore di 0,5 dB. Questo speciale circuito è già stato incorporato in vari amplificatori di misura Brüel e Kjaer, quindi se ne è fatto uso anche nel registratore tipo 2305.

Una descrizione dello studio del rettificatore e la teoria del suo funzionamento sono dati nel B e K technical Review N. 3-1958, perciò qui nel seguito si ricordano solo le proprietà fondamentali.

La fig. 3 mostra lo schema di principio del rettificatore e del circuito del misuratore la fig. 4 illustra il principio di funzionamento.

Si può vedere che la tensione C.C. attraverso il condensatore è direttamente proporzionale al valor efficace del segnale all'entrata del rettificatore. Se l'ampiezza di questo segnale varia, la tensione continua al condensatore varia anch'essa e la sua variazione è proporzionale a quella del valore efficace del segnale di entrata.

E' caratteristica del circuito che la costante di tempo del circuito « mediatore » (capacità, più misuratore, più le resistenze) sia lunga abbastanza per mantenere la tensione continua attraverso il condensatore essenzialmente costante entro il periodo desiderato di integrazione.

Prima di procedere ad una descrizione più dettagliata del registratore e del suo comportamento come registratore efficace per segnali complessi, l'espressione analitica del valore efficace di detti segnali può essere la seguente:

$$A_{eff} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t)\, dt \right]^{1/2}$$

Se il segnale presenta una distinta periodicità, il valore efficace esatto può essere ricavato dall'integrazione in un periodo (1 periodo = T), vedi fig. 5. Nel caso di segnali con spettro continuo, il valore efficace esatto si può ricavare eseguendo la integrazione per T tendente a infinito:

$$A_{eff} = \lim_{T = \infty} \left[\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t)\, dt \right]^{1/2}$$

Ciò naturalmente non è fattibile in pratica, per cui bisogna adottare un tempo medio, che definisca il segnale con una precisione sufficiente per lo scopo del particolare esperimento da eseguire.

Il processo di mediazione si può fare matematicamente quando è a disposizione una registrazione oscillografica del segnale. Il segnale generalmente viene misurato, rettificato e mediato per mezzo di uno strumento elettronico indicatore di livello, ottenendosi così di risparmiare il tempo allo sperimentatore

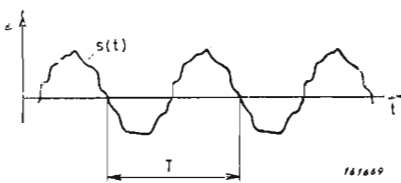
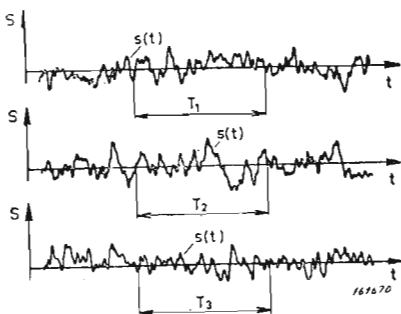



Fig. 5 ▲

Esempio di segnale periodico complesso.

◄ Fig. 6

Campionature di un segnale non periodico complesso.

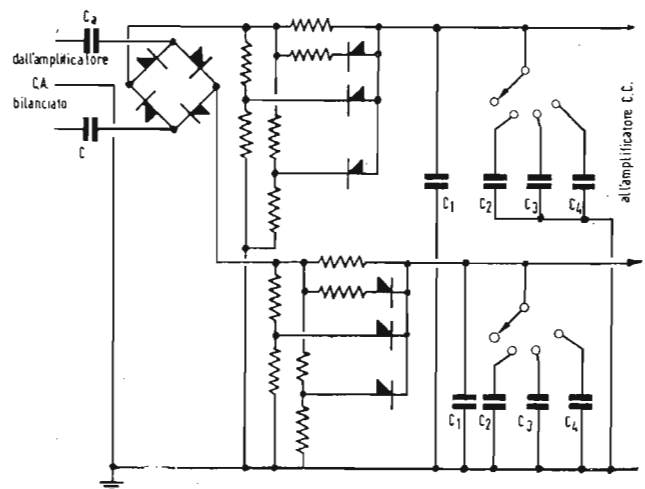



Fig. 7 ▲

Schema fondamentale del circuito del rettificatore efficace del Registratore di livello tipo 2305.

per eseguire i calcoli relativi alla valutazione degli oscillogrammi (campioni del segnale), vedi fig. 6.

Questo procedimento di integrazione avviene nel circuito di filtro del rettificatore degli strumenti come sopra accennato.

Poichè il registratore di livello lavora secondo il principio di asservimento, e contiene un complicato circuito di reazione, che agisce sopra alcuni stadi di amplificazione, è necessario fare un compromesso fra la stabilità di asservimento e le caratteristiche ideali di integrazione del segnale rettificato. La fig. 7 indica lo schema fondamentale del circuito rettificatore efficace del Registratore; la somiglianza fra questi circuiti e quello di fig. 3 è chiaramente manifesta.

Nel Registratore, inoltre, è stato necessario duplicare il circuito quadratico, per assicurare eguali condizioni di carico per i condensatori C_a e C_b durante entrambi i semiperiodi, ottenendosi così di evitare sfalsamente nel livello C.C. al rettificatore.

La capacità di filtro nel circuito filtrante del rettificatore sono segnate C_1, C_2, C_3 e C_4 e vengono commutate per mezzo del controllo « Frequenza limite inferiore » sul pannello frontale. Come detto sopra il vero valore efficace del segnale di entrata viene misurato solo quando la tensione attraverso le capacità rimane essenzialmente costante durante il periodo di integrazione. Per un segnale di entrata con livello efficace costante, come ad esempio un segnale periodico, il vero valore efficace viene misurato quando la frequenza del segnale è maggiore di quella segnata sul commutatore « frequenza limite inferiore » del registratore. Se il livello efficace del segnale di entrata varia col tempo, il Registratore, quando la frequenza del segnale è più alta di quella segnata sul commutatore « Frequenza limite inferiore », registra le variazioni del livello fintanto che le variazioni sono di una frequenza molto bassa (il che è per l'appunto lo scopo principale del registratore di livello). Se le variazioni di livello si verificano con alte frequenze (circa 5 volte quella segnata sul commutatore « Frequenza limite inferiore ») il circuito d'integrazione del rettificatore farà sì che venga misurato il vero valore efficace «generale» del livello, e la registrazione su carta non indicherà alcuna variazione di livello.

Ora se le frequenze principali delle variazioni del livello giacciono fra 0 (segnale d'entrata periodico) e 5 volte la frequenza limite inferiore, che cosa misurerà il Registratore? (questo caso si ha ad esempio quando i segnali disturbanti vengono analizzati per mezzo di filtri a banda stretta e registrati sul modello 2305). Scopo di questo articolo è perciò di indagare le caratteristiche del mod. 2305 entro questo campo.

Successivamente al circuito di filtraggio del rettificatore si trovano l'amplificatore C.C. e gli stadi di uscita di potenza che pilotano il sistema scrivente del registratore. La reazione nel dispositivo scrivente permette, come detto sopra, di variare la velocità di scrittura fra 4 mm al sec e 2000 mm al sec (sulla carta di 100 mm). Se si adotta una velocità di scrittura molto bassa, ha luogo entro il dispotivo scrivente un ulteriore spianamento delle fluttuazioni della penna registrante (provocate da variazioni nel livello del segnale di entrata). E' ovvio che i due circuiti di spianamento, se impropriamente regolati reciprocamente, provocheranno l'instabilità dell'asservimento. Per evitare questa situazione si può usare il seguente metodo della « regola » del pollice » per disporre correttamente i due bottoni « Frequenza limite inferiore » e « Velocità di scrittura »:

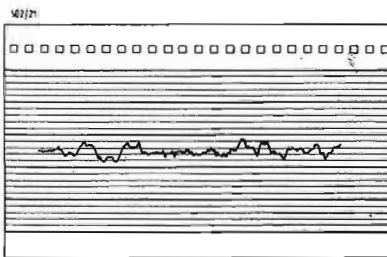



Fig. 8 ▲

Fluttuazioni tipiche nei valori efficaci di una banda di disturbo distribuito, registrate per mezzo del Registratore di livello tipo 2305.

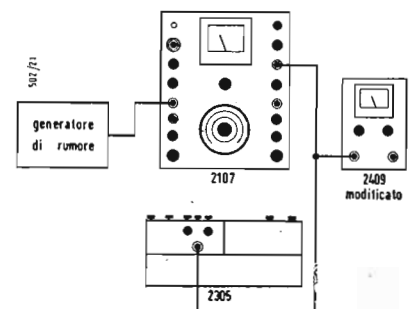
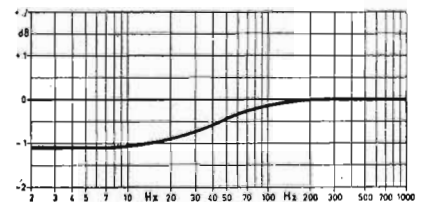
Fig. 9 ▶

Apparecchiatura di misura impiegata per determinare la deviazione nel livello del segnale registrato, dal vero livello efficace, per una stretta banda di disturbo distribuito. La banda di disturbo desiderata viene ottenuta facendo passare il disturbo distribuito bianco attraverso l'analizzatore di frequenza tipo 2107 regolato per la massima selettività

Fig. 10 ▶

Curva indicante l'errore nella registrazione efficace di disturbo distribuito a banda stretta in funzione della larghezza di banda. Il registratore era regolato per: "Campo in dB del potenziometro" in posizione "10" (si usava un potenziometro nel campo di 10dB). "Frequenza limite inferiore" posta a "10Hz". "Velocità di scrittura" = 8 mm/sec.

1 — Disporre il commutatore « Frequenza limite inferiore » secondo la frequenza del segnale da misurare.

2 — Disporre il « Velocità di scrittura »:

— per « frequenza limite inferiore » 10 Hz, la velocità di registrazione da usare deve essere minore di 100 mm/sec (grandi figure);

— per « frequenza limite inferiore » 20 Hz, la velocità di scrittura da adottare deve essere minore di 250 mm/sec (grandi figure);

— per « frequenza limite inferiore » 50 Hz, la velocità di scritra da adottare deve essere minore di 500 mm/sec (grandi figure);

— per « frequenza limite inferiore » 200 Hz, si possono usare tutte le velocità di scrittura.

Dalla precedente descrizione si può concludere che sono inclusi nel registratore due circuiti di spianamento (o di mediazione) nel registratore, e che entrambi i circuiti influenzano la mediazione del segnale rettificato. Rimane ancora da esaminare come questi circuiti influenzano le misure del vero valore efficace del segnale di entrata. Fintantochè la tensione alle capacità (C_1, C_2, C_3 e C_4) rimane costante, la tensione C.C. fornita all'amplificatore di uscita è proporzionale al vero valore efficace del segnale di ingresso al rettificatore, e, indipendentemente dalla posizione del controllo « Velocità di scrittura » il livello registrato sarà una linea retta, fintanto che l'asservimento è mantenuto stabile. Se le fluttuazioni del segnale di ingresso al rettificatore sono di frequenze molto basse, il tempo mediatore del circuito capacitivo non sarà sufficientemente lungo per mantenere costante la tensione « C. C. »; la penna scrivente comincerà a fluttuare, se non si usa una velocità di scrittura molto bassa. Queste fluttuazioni della penna sono proporzionali alle fluttuazioni del livello efficace del segnale di ingresso al rettificatore, misurato con un tempo T di integrazione (mediazione) (vedi fig. 6). La fig. 8 mostra una tipica registrazione di questo tipo.

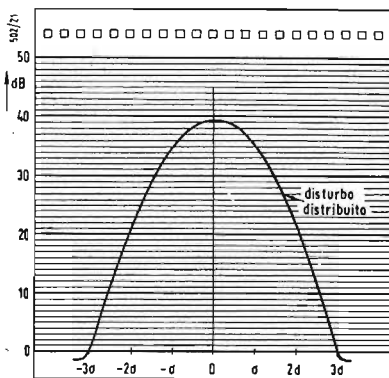
Ora, cosa avviene quando la velocità di scrittura viene abbassata fino a che la registrazione presenta una fluttuazione molto piccola (o non ne presenta affatto) nel livello, anche se le fluttuazioni sono presenti nella tensione « continua » attraverso le capacità? Quando le fluttuazioni sono piccole la risposta è semplice: il dispositivo scrivente media le fluttuazioni aritmeticamente e l'espressione matematica per il livello registrato sarà:

$$A = \frac{1}{T_2} \int_0^{T_2} \left[\frac{1}{T_1} \int_0^{T_1} a^2(t)\, dt_1 \right]^{1/2} dt_2$$

dove T_1 è il tempo effettivo di mediazione (tempo di campionatura) del circuito capacitivo, e T_2 è il tempo di mediazione (tempo di campicnatura) del dispositivo scrivente.

Se T_1 è maggiore o dello stesso ordine di T_2 (questo caso non è di grande interesse, perchè il Registratore diverrebbe instabile), o se la fluttuazione nel livello del segnale di entrata al rettificatore è zero o di frequenza molto maggiore $\frac{1}{T_1}$, il vero valore efficace del segnale viene registrato con un alto grado di precisione.

Se T_2 è molto maggiore di T_1, e le fluttuazioni nel livello del segnale all'entrata del rettificatore sono dell'ordine di $1/T_1$, il livello del segnale registrato sarà quello « efficace-medio » che per bande strette di disturbo distribuito corrisponde a un valore inferiore di 1 dB rispetto al valore efficace vero del segnale.

Quando le fluttuazioni della tensione alle capacità sono relativamente grandi, la risposta a questa domanda non è più così semplice. In questo caso i limitatori nell'amplificatore di uscita del Registratore (vedi fig. 1) entrano in azione, e la potenza di pilotaggio fornita al sistema scrivente non è più proporzionale al segnale di errore. Se si adotta T_2 molto maggiore di T_1 e le frequenze delle fluttuazioni nel livello del segnale di entrata al rettificatore sono comprese fra $1/T_2$ e $1/T_1$, il livello del segnale registrato è il livello efficace « mediano ». [Il valore « mediano » è uguale alla probabilità del 50 per cento di tro-

◀ Fig. 11

Curva di densità tipica di ampiezza di disturbo distribuito rappresentata in scala logaritmica. La curva è stata registrata automaticamente per mezzo dell'apparecchiatura di misura indicata in fig. 12.

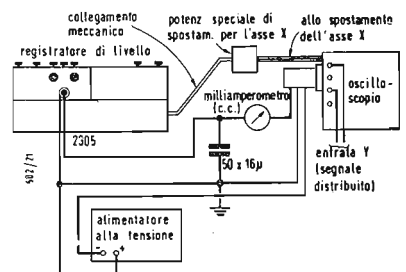



Fig. 12 ▲

Apparecchiatura di misura per la registrazione automatica delle curve di densità di ampiezza.

vare ampiezze sotto questo valore, e del 50 per cento di trovare ampiezze sopra questo valore (nell'inviluppo efficace del disturbo), in pratica questo valore non verrà raggiunto e la deviazione massima dal vero valore efficace sarà compresa fra 1 e 1,6 dB]. Questo livello è circa 1,6 dB sotto il vero valore efficace delle bande strette di disturbo. (Per la deviazione delle « figure di correzione » vedi appendice I).

Fortunatamente la maggior parte dei segnali incontrati in pratica hanno le proprietà richieste per la registrazione del vero valore efficace. Fanno eccezione i segnali modulati con frequenze di modulazione minori di 50 Hz e bande strette di disturbo. Anche se la frequenza centrale della banda di disturbo è molto maggiore di 50 Hz la frequenza delle fluttuazioni nel livello di segnale sarà dell'ordine della larghezza di banda.

Alla Brüel e Kjaer sono stati fatti esperimenti, nei quali il livello efficace delle bande di disturbo distribuito veniva misurato contemporaneamente con uno strumento a valore efficace vero (un voltmetro tipo 2409 B e K modificato con una capacità estremamente grossa nel circuito di filtro del rettificatore) e dal Registratore di livello. Sia il Registratore, sia il voltmetro erano tarati in vero valore efficace di un segnale sinoidale con la frequenza di 1kHz. La fig. 9 mostra l'apparecchiatura per la misura e in fig 10 sono rappresentati i risultati delle misure.

Questi risultati dicono che già con una « pratica » larghezza di banda di circa 15 Hz, il livello registrato è quello « efficace-medio ». Per registrare il vero valore efficace, la larghezza di banda del disturbo deve attualmente essere maggiore di circa 100 Hz (con la larghezza di banda di 50 Hz la precisione è 0,5 dB).

In seguito a quanto discusso intorno alle caratteristiche del Registratore di livello, si può ammettere che l'entrata al circuito rettificatore sia dello stesso tipo del segnale di entrata al Registratore. Ciò, naturalmente è vero, fintanto che il dispositivo scrivente (penna di registrazione) del Registratore non si muove. Perciò esiste il problema di cio che avviene al variare casuale dei segnali di entrata, quando la penna registrante (e quindi anche il cursore sul potenziometro di campo) fluttua. Per ottenere una risposta a questo interrogativo si è applicata nuovamente all'entrata del registratore una banda di disturbo distribuito (Gaussiano). Le caratteristiche di ampiezza di un tale segnale possono essere meglio descritte per mezzo di una curva di densità di ampiezza (densità di probabilità).

Questa curva indica la probabilità di trovare valori istantanei di ampiezza entro un'area differenziale di larghezza dx alla distanza x dalla media, divisa per l'area. Se la curva di densità di ampiezza di un segnale distribuito (Gaussiano) viene rappresentata in scala logaritmica, la curva stessa diviene una parabola come indica la fig. 11.

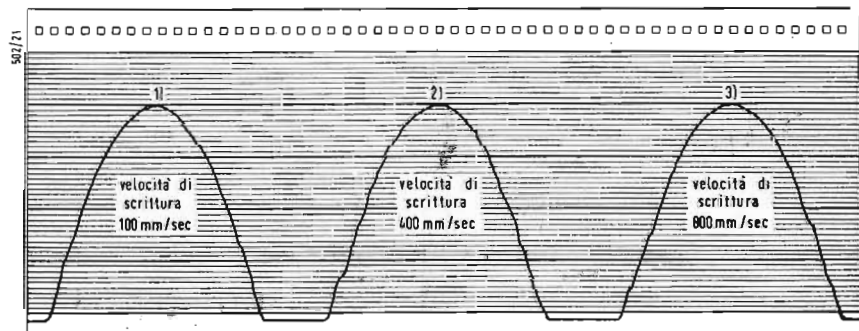
Un'apparecchiatura di misura capace di registrare automaticamente la curva sopra un registratore di livello tipo 2305 è mostrata in fig. 12 ed è descritta nella B e K Technical Review N. 4-1959. La curva di densità di ampiezza del segnale di entrata al Registratore viene attualmente registrata con questa apparecchiatura. Il risultato è la curva di fig. 11. Successivamente si è registrata la caratteristica di densità di ampiezza del segnale fra il cursore del potenziometro di campo e la massa, per vari valori di fluttuazione della penna (cioè per diverse velocità di scrittura). Come si vede dallo schema a blocchi di fig. 1, il segnale di entrata al rettificatore è lo stesso segnale esistente fra il cursore del potenziometro di campo e la massa, ma amplificato da un amplificatore lineare. La caratteristica di densità di ampiezza di questo segnale è mostrata in fig. 13 per tre diverse velocità di scrittura. Anche in condizioni di instabilità del sistema di asservimento del Registratore, lo scostamento fra il segnale di entrata al registratore e il segnale di entrata al circuito del rettificatore è molto piccola. Ciò è dimostrato in fig. 14 in cui la curva di densità di ampiezza del segnale di entrata al rettificatore per la massima fluttuazione della penna (la fluttuazione in questa prova copriva quasi l'intera larghezza di scrittura sulla carta di registrazione) viene confrontata col segnale di entrata al Registratore.

La ragione per cui le fluttuazioni della penna non sembrano influenzare le caratteristiche di ampiezza del segnale di entrata distribuito qualunque ne sia la grandezza, può essere spiegata in base all'effetto mediatore del dispositivo scrivente.

Si può perciò affermare con sicurezza che fintanto che in registrazione si verifica una fluttuazione modesta della penna, esiste una piccola correlazione (o non esiste affatto) fra i valori istantanei di ampiezza del segnale di entrata e la posizione istantanea della penna.

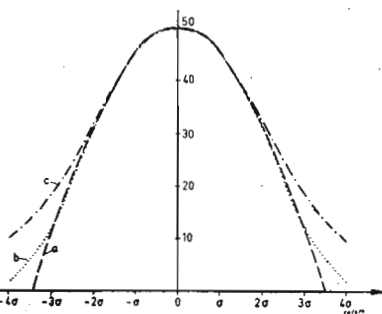
Se si permette alla frequenza di fluttuazione della penna di aumentare tendendo alla frequenza dell'inviluppo del segnale di entrata, la correlazione fra i due segnali diviene maggiore e la fluttuazione della penna influenzerà il segnale di en-

Fig. 13 ▶

Curve tipiche di densità di ampiezza del segnale di ingresso al sistema rettificatore del registratore, usando il potenziometro di campo 50 dB sul Registratore. Il disturbo distribuito è stato usato come segnale d'entrata del Registratore.

trata con una certa importanza (attraverso il cursore del potenziometro di campo). Normalmente ciò non avviene, perchè la regolazione dei bottoni di controllo dal registratore fatta in modo da aversi un funzionamento stabile ed una chiara lettura, assicura la semplice discriminazione della correlazione menzionata.

La scelta del segnale di ingresso distribuito per dimostrare l'effetto della fluttuazione della penna sul segnale di entrata al circuito rettificatore è stata fatta in base all'esperienza pratica. Molti segnali complessi di disturbi e di vibrazioni che si verificano in pratica hanno distribuzioni di ampiezza prossime a quella distribuita. Per esempio alla Brüel e Kjaer sono stati analizzati disturbi registrati su nastro negli uffici e in fabbrica avendo di mira le loro curve di densità di ampiezza. I risultati di queste analisi sono mostrati in fig. 15 e confrontati al segnale distribuito vero.

▲ Fig. 14

Curva di densità di ampiezza del segnale pilota al sistema rettificatore del registratore, quando il Registratore è predisposto per funzionamento instabile (velocità di scrittura = 1000 mm/sec frequenza limite inferiore = 10 Hz; campo del potenziometro = 50 dB). É pure tracciata la curva di densità di ampiezza del segnale di entrata, a scopo di confronto.

▲ Fig. 15

Curve tipiche di densità di ampiezza di:
(a) disturbo distribuito.
(b) disturbo di un officina meccanica.
(c) disturbo in uffici.

Finalmente rimane ora solo da discutere brevemente l'effetto del bottone di controllo del Registratore, chiamato « Campo in dB del Potenziometro » sulle caratteristiche di registrazione dello strumento. La regolazione particolare di questo bottone controlla il potere risolutivo del Registratore, e vale la regola pratica di disporlo nella posizione corrispondente al campo di livello adottato col potenziometro di campo. Quanto più in basso è posto questo comando, tanto più grande è la risoluzione. Coll'aumento della risoluzione, il Registratore, nel caso di misure di disturbo a banda stretta, indica un valore più vicino al valore efficace « mediano » del disturbo, mentre una diminuzione della risoluzione conduce all'indicazione del Registratore prossima al valore efficace « medio ». In conseguenza se si applica al sistema una risoluzione troppo grande l'asservimento tende a divenire instabile perciò è necessario usare una bassa velocità di scrittura, quando si desidera una risoluzione molto più alta di quella corrispondente al campo del livello del potenziometro di campo. L'influenza della risoluzione sulla caratteristica di frequenza, e quindi sul tempo mediatore del sistema scrivente, sarà discussa in altro articolo di prossima pubblicazione.

APPENDICE I

Errori teorici nella registrazione del valore efficace di bande strette di disturbo distribuito

Le figure di correzione accennate sopra per la registrazione di bande strette di distrubo distribuito per mezzo del Registratore di livello tipo 2305, sono derivate come segue:

1. Bande strette di disturbo distribuito possono essere riguardate come segnali con frequenza portante approssimativamente uguale a quella della frequenza centrale della banda. Lo spettro di frequenza del segnale di modulazione sarà allora dello stesso tipo indicato nell'appendice II.

2. I valori istantanei della « portante » sono distribuiti secondo la legge di distribuzione normale (Gaussiana) e il vero valore efficace della banda di disturbo diviene in conseguenza uguale alla deviazione standard (σ) della curva di distribuzione Gaussiana. I *picchi* della banda di disturbo (e quindi i *picchi* della « portante ») sono distribuiti secondo la curva di densità di probabilità di Rayleigh indicata in fig. A.I.1.

Se ora i circuiti mediatori del Registratore vengono regolati in modo che si possa misurare il vero valore efficace di ciascun ciclo del segnale « portante », le fluttuazioni di tensione ai capi della capacità nel circuito mediatore efficace corrisponde a una curva di Rayleigh per la quale in fig. A.I.1 si sostituisca x con $x/\sqrt{2}$. Il valore efficace « medio » della tensione ai capi della capacità è allora la deviazione media aritmetica di questa curva, che è

$$\frac{1{,}2533\,\sigma}{\sqrt{2}} = 0{,}89\,\sigma$$ (cioè circa 1 dB sotto σ).

▲ Fig. A I 1

La curva di densità di probabilità di Rayleigh.

▲ Fig. A II 1

Registrazione fotografica del disturbo distribuito a banda stretta in funzione del tempo.

Se la fluttuazione della tensione attraverso la capacità fosse grande abbastanza a far funzionare i limitatori nell'amplificatore di uscita del registratore per la maggior parte della durata della registrazione, il sistema scrivente si autoregolerebbe a un livello per il quale il segnale attuale di entrata ai limitatori sta sotto e sopra questo livello, per il 50 per cento del tempo, rispettivamente. Questo è il valore « mediano della curva di Rayleig « modificata »:

$$X_m = \frac{1{,}1774\ \sigma}{\sqrt{2}} = 0{,}83\ \sigma$$ (cioè circa 1,6 dB sotto σ).

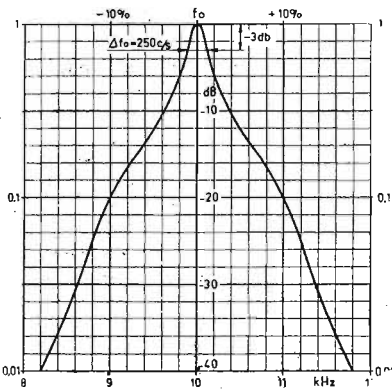
APPENDICE II

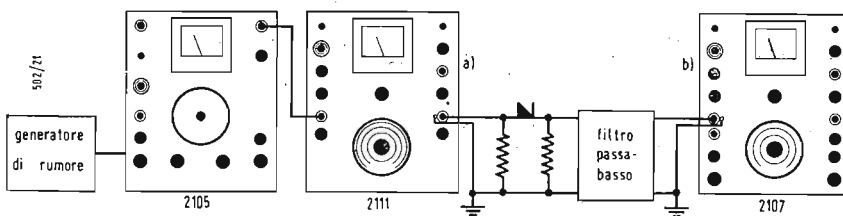
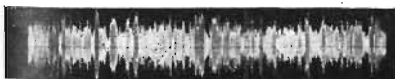
Misura dello spettro di frequenza dell'inviluppo di disturbo distribuito a banda stretta

La fig. A.II.1 mostra una fotografia del disturbo distribuito a banda stretta come si può osservare sullo schermo di un oscilloscopio con tubo a raggi catodici. La larghezza di banda è circa il 2 per cento della frequenza centrale della banda, mentre il filtro passa banda ha la curva di fig. A.II.2. (Questa forma è stata ottenuta facendo passare dapprima il disturbo distribuito attraverso un analizzatore di frequenza tipo 2105, poi attraverso un analizzatore tipo 2111 regolato per l'analisi di 1/3 di ottava, vedi anche figura A.II.3). Si può vedere dalla fotografia che la banda di disturbo ha il carattere di un segnale modulato, la cui frequenza portante eguaglia la frequenza centrale della banda.

L'oscilloscopio è stato collegato fra il punto (*a*) di fig. A.II.3 e massa. Per determinare lo spettro di frequenza del segnale modulante la banda di disturbo è stata applicata ad un rettificatore semionda, dopo che la frequenza portante è stata attenuata per mezzo di un filtro passa basso a taglio ripido. La forma del segnale è stata rilevata fra il punto (*b*) di fig. A.II.3 e massa, quindi riprodotta anche sullo schermo di un oscilloscopio (vedi fig. A.II.4). Dalla figura si può vedere che il segnale modulante ha un aspetto piuttosto « distribuito » e ci si può perciò aspettare che il suo spettro di frequenza sia di tipo continuo.

Questo è dimostrato in fig. A.II.5 in cui è riprodotto il risultato di un'analisi di frequenza in base al livello dello spettro (larghezza di banda costante) del segnale. (In questo caso l'analisi di frequenza è stata eseguita in base alla larghezza di banda percentuale costante, vedi fig. A.II.3. Il risultato è stato « corretto » con un aumento di 3 dB/ottava nell'energia ottenuta con questo genere di analisi, per dare al lettore un'immagine più chiara dello spettro di frequenza).

Lo spettro mostrato in fig. A.II.5 ha la frequenza di taglio 3 dB nell'ordine di grandezza della larghezza di banda della banda di disturbo, ma contiene pure frequenze più alte. Questo è da aspettarsi a motivo della forma non ideale del filtro a banda stretta (vedi fig. A.II.2). La parte principale dell'« energia » nel segnale è contenuta entro limiti dati dalla larghezza di banda del disturbo. ■

◀ Fig. A II 2

Spettro di frequenza della banda di disturbo.

▲ Fig. A II 3 - Apparecchiatura di misura impiegata per determinare lo spettro di frequenza dello inviluppo di disturbo (inviluppo delle creste di disturbo).

▲ Fig. A II 4

Registrazione fotografica dell'inviluppo di disturbo in funzione del tempo.

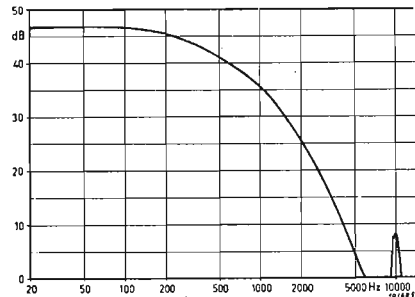



Fig. A II 5 ▶

Spettro di frequenza dell'inviluppo di disturbo tracciato sulla base del livello dello spettro.

A TU PER TU COI LETTORI

Rinaldo Bellazzi - Vigevano

D - Sono appassionato della stereofonia. E stereofonia simmetrica, solo e soltanto simmetrica, solo e soltanto ascolto diretto e non riflesso da armadi e termosifoni.
La Vs. rivista annunciava l'avvento della stereofonia su disco. Dopo qualche mese uscirono i primi dischi e le prime apparecchiature.
Naturalmente il mercato ha le sue evidenti ragioni di vita; ma perchè i costruttori non si limitano a commerciare solamente apparecchiature stereofoniche di una certa classe, e soprattutto di una certa serietà? La stereofonia, cari signori, è una raffinatezza da sala d'audizione e deve soddisfare la sensibilità musicale di una purtroppo, per ora, ristretta cerchia di individui.
Non parliamo poi della stereofonia asimmetrica e di quella ottenuta con mobile unico e altoparlanti voltati verso il cielo e le stelle. Vi ho sentiti cari, ed eleganti apparecchi, vi ho sentiti alle fiere, vi ho sentiti nei negozi e purtroppo vi ho sentiti a casa di amici che, dietro mio consiglio, hanno acquistato la radio con lo stereo, spendendo le 50, le 100, le 300 mila lire.
Mi avete fatto fare soltanto delle brutte figure. Forse un giorno sarete più maturi, più grandi e riuscirete a convincere. Per ora no.
A questo punto, lasciati da una parte i mobiletti asimmetrici alla ricerca di una vana terza dimensione, verrà spontaneo chiedersi di quale potente e straordinaria apparecchiatura io sia in possesso. Niente di strano e niente di potente; per ora le finanze non mi permettono forti divagazioni stereofoniche. Comunque il giradischi Lenco (quello con il piatto da 4 chili), la testina Pickering (ma possibile che debba costar così tanto?) l'amplificatore Geloso 10 + 10 (discreto e soprattutto costa poco) 2 casse Isophon con 4 altoparlanti ciascuna e soprattutto (basta provare per sentire l'enorme differenza), un bel velario a fiori che copra tutta quanta la parete cui vanno avvicinati (non appoggiati) i due cassoni. I due cassoni vanno, naturamente tra la tela ed il muro, e sollevati mezzo metro da terra.

Consigliate, attraverso la vostra rivista, ai negatori della stereofonia, di fare questa prova poco costosa: un bel telo di 5 metri per 2 di altezza davanti ad un complesso perfettamente simmetrico. E con dei fiori a tinte delicate: hanno la loro importanza.
Il mio complesso è modesto (in tutto poco più di 200 mila lire). Ho avuto il piacere di ascoltare presso la Italvideo gli ultimi altoparlanti della James Lansing: uno spettacolo!
Saranno i primi elementi che sostituirò nel mio complesso.

Dimenticavo di dire che, con la tela fiorata e sollevando gli altoparlanti dal suolo, non esistono più i buchi. Gli unici buchi che noto in questo momento (sto ascoltando la toccata e fuga in re minore di Bach per organo, una meraviglia!) sono quelli nella tela in verità un po' lisa.

R - Sono anch'io sostenitore accanito della simmetria in stereofonia.
Ho pure constatato alle Fiere e Mostre della Radio che certi complessi stereo dimostrativi per guadagnare il grosso pubblico alla causa della stereofonia, lungi dal dimostrarne le indubbie doti, sono del tutto compromettenti e finiscono per disamorare ed allontanare l'ascoltatore.
Proprio per correre ai ripari la RAI-TV ha allestito a Milano in Corso Sempione, 27, una saletta acusticamente addobbata, dove quasi quotidianamente è data possibilità di ascoltare la riproduzione stereofonica (attraverso la filo diffusione per cogliere due piccioni con una fava) in modo da poterne rilevare ed apprezzare le seducenti qualità.
ComplimentandoLa per il Suo stile semiserio adottato nell'esposizione del suo pensiero, La saluto con molta cordialità.

Minnucci Michele - Ancona

D - Essendo in possesso di un altoparlante Wigo CX 212 (30-18000 Hz = 30 W) in mobile bass reflex e non intendendo spendere molto per un altro altoparlante simile, gradirei un Vostro consiglio rispetto ad una delle seguenti soluzioni:

1) Altoparlante Wigo come canale centrale per frequenze inferiori ai 400 Hz, + 2 normali altoparlanti ai lati per l'effetto stereo a frequenze superiori. (In questo caso che altoparlante mi consigliereste?)

2) Altoparlante Wigo sempre come canale centrale, ma per frequenze inferiori a 300 e superiori a 10000 Hz, con due laterali per l'effetto stereo alle frequenze centrali. (Anche in questo caso vorrei un consiglio sui tipo degli altoparlanti).

3) Soluzione transitoria in attesa di acquistare un altro altoparlante di qualità: Altoparlante Wigo per canale sinistro e bassi del canale destro, con un altro altoparlante per le frequenze superiori del canale di destra.
Dovendo acquistare un sintonizzatore FM, e desiderando prendere un apparecchio che possa servire anche in futuro per trasmissioni stereo, ho posato gli occhi sul Knight KN 125 che ha le seguenti caratteristiche:
Sintonia separata per FM ed AM con uscite separate usabili contemporaneamente.
Sensibilità: FM 2,5 μv per 20 dB di quiete, AM 4 μv sempre per 20 dB
Risposta FM (20-20000 Hz) entro ± 0,5 dB
Controlli: commutatore a 3 posizioni per la larghezza di banda AM
Commutatore (FM/Stereo AM-FM/AM)
Controllo automatico di frequenza
Commutatore per stereo (AM-FM/Multiplex FM incorporato)
Regolatore regolabile di dinamica, che riduce la modulazione del segnale dal 100 per cento al 25 per cento per ridurre la distorsione nei programmi molto fortemente modulati (agisce con tubo a reattanza sulla frequenza dell'oscillatore locale modulata con il segnale BF)
Prezzo 139,95 dollari + 20 per cento di dogana (è disponibile presso la Allied Corporation / 100 N. Western Ave. / Chicago 80 Illinois)
Desidererei sapere cosa ne pensate e se esiste qualcosa di simile sul mercato nazionale a prezzo inferiore, o che offra caratteristiche migliori.

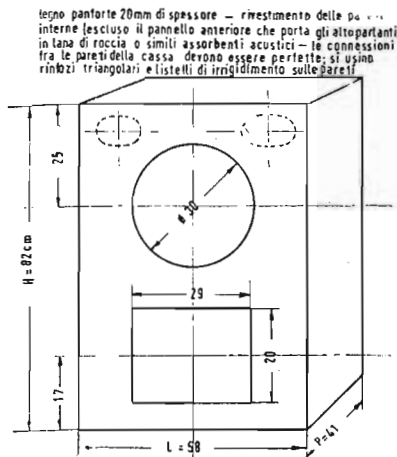
R - Consigliamo la seconda soluzione da Lei proposta, in quanto l'effetto stereo non è affidato alle sole alte frequenze, ma anche e sostanzialmente alle note centrali.
Come tipo di altoparlante possiamo consigliarLe il Philips 9710M che copre l'intera gamma da 50 a 20.000 Hz essendo provvisto di conetto per gli acuti. Circa il sintonizzatore per la ricezione di radiotrasmissioni stereo, ci sembra prematuro farne acquisto, perchè non conoscendo le caratteristiche tecniche di simili trasmissioni inesistenti in Italia attualmente e ancora per un tempo certamente non breve, è facile che il sintonizzatore non si adatterà al sistema che verrà adottato. Il Knight da Lei illustrato è indubbiamente di alta classe; non ci risulta che altri siano reperibili sul ns. mercato.
Sintonizzatori di alta fedeltà MA/MF esistono in notevole quantità (Fisher, McIntosh, Harman Kardon, Grommes, ecc.) ma non sono per ricezione stereo.
Volendo acquistare oggi, non c'è molto da scegliere; conviene afferrarsi al Knight.

Enrico Pace - Canneto Sull'Oglio (Mantova)

D - Mi sono costruito un complesso con preamplificatore di schema Heathkit W A 2 e un amplificatore tipo Williamson sempre secondo gli schemi Heathkit W A 1. Uso un giradischi Collaro RP 584 con cartuccia Goldring « 500 ».
Il trasformatore di uscita è un Goodmans Hi-Fi di 30 W. Come riproduttore uso un bass-reflex di 140 litri completo di tre tweeters Goodmans ellittici e di un Goodmans Audiam 50 come Woofer, nonchè di crossover con frequenza di incrocio a 800 Hz. Ma ci sono due difetti.

1) Quando avvio il giradischi, il pik-up capta ronzio, che disturba i bassi notevolmente.

2) (Difetto maggiore). Non c'è assolutamente un'intramodulazione nè altra distorsione, ma i bassi, benchè potenti, non sono « puliti », come vorrei. Hanno delle code. Non c'è il colpo secco. Un mio amico ha un Blaupunkt mod. Arizona che con com-

ponenti e circuito decisamente commerciali, mi batte. Io credo che tutto dipenda dal bass reflex. Infatti il legno ha uno spessore di 1,5 cm e il portello un'area di 600 cm^2, mentre il mobile ha un volume di circa 140 litri.

Quando è in funzione vibra molto malgrado la notevole imbottitura Io non conosco la frequenza di risonanza del mio Audiam 50 e vorrei da Voi un progetto **ottimo** di cassa per detto altoparlante, la cui resa credo dovrebbe essere ragguardevole.

Pertanto Vi prego di volermi fare un progetto di bass-reflex (o similare sistema) adatto per il mio uso, cioè adeguato al pik-up, all'amplificatore e al woofer soprattutto.

Desidererei che la dimensione massima non eccedesse i 90 cm di lato.

R - Le accludiamo lo schizzo di un mobile bass-reflex per il Woofer Goodmans Audiam 50, Ø 30,5 cm, 10 W, 15 Ω.

Difficilmente tutti i 3 tweeter ellittici possono trovare posto nello stesso mobile bass-reflex, due di essi (di cui non conosciamo le dimensioni) potranno essere alloggiati come indicato in tratteggio, il terzo, se non si vuole abolirlo e se non ci sta fra i due precedenti, dovrà essere portato fuori col vantaggio di direzionarlo secondo convenienza.

Pietta Sergio - Brescia

D - 1) Sono in possesso di un magnetofono a nastro che ha le seguenti caratteristiche:

Marca: SAJA (Sander E. Janzen - Berlino)
Velocità del nastro: 9,5 cm/sec - 4,75 cm/sec
Valvole usate: EF86 - ECC81 - EC92 - EM84 - EL95.
Gamma dichiarata di risposta in frequenza:
a 9,5 cm/sec 50 — 16.000 Hz
a 4,75 cm/sec 50 — 8.000 Hz
Sensibilità micro: 2 mV
Tensione uscita per amplf. max 800 mV - 10 kΩ
Potenza uscita: 2 W

Desidererei sapere se è possibile inserire in questo magnetofono il dispositivo trick-taste o interruttore della corrente di cancellazione; e se questo attacco può portare eventualmente qualche disturbo al magnetofono stesso.

Desidererei inoltre sapere: se è possibile aumentare la potenza di uscita sostituendo la parte amplificatrice di potenza, comprendente la EL95; sapere esattamente a quale causa sia dovuto il « soffio » che si sente quando la manopola del volume è ruotata quasi al massimo e il commutatore è in posizione stop, oltre a quando è in funzionamento normale.

2) Nella parte posteriore di detto magnetofono c'è una spina (di tipo tedesco) a 5 pagliette contrassegnata « phono ». Le pagliette 1-2 per la registrazione, le 4-5 per l'amplificatore esterno e l'ultima, la 3, contraddistinta nello schema elettrico con la lettera « a », che fa capo all'alta tensione e ad un trasformatore indicato con Ü 1 che ha un terminale inserito sulla placca della EC92.

Desidererei sapere la funzione specifica di questa paglietta (3) nell'eventuale collegamento con un altro apparecchio; in particolare se servisse per un amplificatore con proprio preamplificatore.

3) Desiderando effettuare registrazioni direttamente dall'apparecchio radio, senza dover ricorrere al microfono, desidererei sapere se è possibile prelevare il segnale audio prima del regolatore di volume. Il mio apparecchio radio è un Magnadyne S 28 a 5 valvole.

4) Gradirei sapere come mai avete curato in modo particolare la pubblicazione, con relativa ampia documentazione, di schemi di preamplificatori, veramente notevoli dal punto di vista Hi-Fi, (non penso si possa dire la stessa cosa dal punto di vista economia e prezzo) come ad esempio il « Centro di controllo stereo universale » a cura del dott. ing. A. Piazza apparso sul numero 5-1960; mentre, mi pare, abbiate trascurato gli amplificatori di potenza che si possano accoppiare a questi preamplificatori, in modo da permettere al radioamatore (diciamo pure patito per l'Hi-Fi) di autocostruirsi un completo apparato di notevoli caratteristiche tecniche e di elevata potenza d'uscita (15-20 W continui per canale) anche se necessaria una spesa notevole. Sarei lieto se trovassi su uno dei prossimi numeri uno schema simile con l'adatta documentazione, magari corredata anche di qualche particolare pratico per la costruzione.

R - 1) e 2) Non possediamo il registratore SAJA quindi non possiamo rispondere ai punti 1) e 2) del Suo questionario. Le risposte potranno meglio esserLe date da chi Le vendette il registratore. Osserviamo solo che, il « trick » è un commutatore che permette di registrare con una seconda sorgente di programma in modo da mescolare due registrazioni; la sostituzione della EL95 con una EL84 richiede una corrente anodica doppia (circa 50 mA invece di 24 mA), quindi è necessario un alimentatore di maggiore potenza, occorrerebbe cambiare il trasformatore di uscita (5 kohm invece di 9-10 kohm); potrebbero sorgere difficoltà dovute a microfonicità; il soffio se si verifica anche a motore fermo è imputabile all'amplificatore, che ha qualche componente alterato.

3) Sì. Il segnale deve essere ricavato dall'intera resistenza di carico del diodo rivelatore del ricevitore e non dal cursore del regolatore di volume; se il segnale fosse troppo intenso, basterebbe ridurlo agendo sul preamplificatore del registratore.

4) Alcuni schemi di amplificatori di potenza Hi-Fi sono stati da noi pubblicati. Ricordiamo i seguenti:

N. 1 - gennaio '60 - Amplificatori di potenza, pag. 7-11.
N. 12 - dicembre '59 - L'Amplificatore AP30 pag. 322-324.
N. 11 - novembre '59 - Insieme preamplif. e amplif. stereo, pag. 302-303.
N. 9 - settembre '59 - Amplif. e preamplf. inglesi di alta qualità, pag. 236-238.
N. 7 - luglio '59 - L'amplif. stereo G 234 HF e G 244 HF Geloso, pa. 175-177.
N. 6 - giugno '59 - Amplif. stereo Newcomb 3D-72, pag. 158-161
N. 5 - maggio '59 - Il TR 229, pag. 121-123
N. 2 - febbraio '59 - L'amplif. AP3 Kitronic, pag. 47-51.
N. 1 - gennaio '59 - L'amplif. PF91PYE, pag. 3-7.
N. 12 - dicembre '58 - Un amplif. di buone caratteristiche, pag. 329-332.
N. 11 - novembre '58 - L'amplif. Hi-Fi della Bell 2315 pag. 301-304.
N. 11 - novembre '58 - Interessante amplif. Hi-Fi RCA, pag. 305-307.
N. 10 - ottobre '58 - Due amplif. di Hi-Fi con preamplif. incorporato, pag. 273-276.
N. 9 - settembre '58 - L'amplif. di potenza Geloso G234HF, pag. 243.
N. 8 - agosto '58 - I complessi di amplificazione di potenza ecc. pag. 209-212. (trend II).
N. 7 - luglio '58 - L'amplif. Hi-Fi Philips, pag. 181-182.
N. 6 - giugno '58 - L'amplif. di potenza, pag. 149-152.

E potremmo continuare; comunque la pubblicazione di schemi e descrizioni d'amplificatori Hi-Fi costituisce l'argomento principale del ns. rivista, perciò in seguito compariranno le descrizioni dei tipi più recenti.

Francesco Maffioli - Firenze

D - Posseggo un registratore Philips EL 3522, un altoparlante Axiom 80 della Goodmans, un giradischi BSR equipaggiato con una testina Ronette a cristallo, la scatola di montaggio del sintonizzatore per modulazione di frequenza della ditta Heathkit FM-4, e avrei intenzione di acquistare un giradischi Garrard 4HF equipaggiandolo con una testina a riluttanza variabile.

Quale complesso amplificatore consigliate per pilotare con i segnali di queste 4 differenti sorgenti l'altoparlante A. 80?

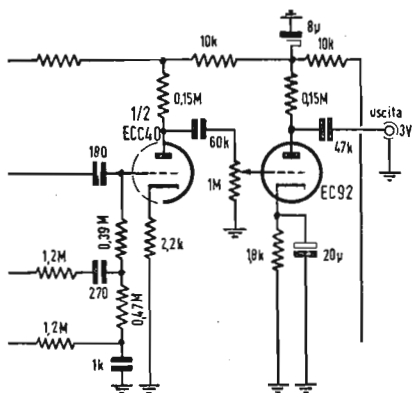
Con quale testina è fornito il giradischi Garrard su menzionato?

Gradirei usare nel complesso amplificatore le seguenti valvole già in mio possesso: ECC82, ECC83, 12AT7, ECC85, 2XEL84.

Si potrebbe usando le valvole suddette eliminare il trasformatore di uscita?

Inoltre ho acquistato da poco il volume della casa editrice IL ROSTRO « Alta Fedeltà » di Nicolao; vorrei mi diceste il valore della resistenza e del condensatore che sono indicati in rosso nello schema che accludo e che riproduce parte dello schema di pag. 177 di detto volume.

Sempre nel volume di Nicolao si parla a pag. 265 di un amplificatore di potenza di Dickie e Macovski, senza trasformatore di uscita e si afferma che esso non abbisogna di altoparlanti di tipo speciale ma non si specifica la impedenza ottima che essi

devono avere per funzionare all'uscita dell'amplificatore in questione. Quale deve essere?

R - 1) Fra i vari schemi da noi pubblicati di amplificatore Hi-Fi, ricordiamo i seguenti, confacenti al caso suo:

— Preamplificatore Geloso G233HF e amplificatore di potenza Geloso G234HF (vedi A.F. n. 9 Settembre '58 - pag. 241-245).

— Amplificatore Heath mod. EA2 (12W), o mod. A-9C (20W) (vedi A.F. n. 10 Ottobre '58 - pag. 273-276).

— Amplificatore Bell-Esso (12W) modello 2315 (vedi A.F. n. 11 Novembre '58 - pag. 301-304).

2) I giradischi Garrard sono normalmente equipaggiati con testine Garrard, ma a richiesta possono essere forniti con testine diverse (Goldring, Pickering, GE ecc.).

3) Esempi di amplificatori senza T.U. sono illustrati nel volume 1, n. 2/3 Luglio 1950 della pubblicazione Philips: « High Fidelity Monitor » ma per il psh-pull è previsto l'uso della EL 86, anzichè della EL84.

4) Riferendoci allo schema di fig. 113 a pag. 177 de « La tecnica dell'alta fedeltà » di G. Nicolao, il condensatore elettrolitico di disaccoppiamento è da 8 μF, 250 VL e la resistenza fra i due elettrolitici vale 10 kΩ, 1/2 W.

5) Gli altoparlanti da usarsi con l'amplificatore di fig. 170 a pag. 266 del volumetto di G. Nicolao, sono normali, cioè con bobina mobile a bassa impedenza. Sarà bene evitare le bassissime impedenze (3 o 5 Ω) e attenersi agli 8 Ω o meglio ai 16 Ω (vedi anche « A.F. » n. 2 Giugno 1957 - pag. 13, 14 e 15).

Belluzzi dr. Vittorino Poggio Rusco (Mantova)

D - Vi sarei grato se mi sapeste dire se in qualche numero della Vostra rivista è stata pubblicata la descrizione particolareggiata del preamplificatore ed amplificatore DYNAKO PAS 2 e stereo 70 (come è stato fatto ad esempio per il preamplif. ed amplificatore Scott stereo 299 nel N. 4 dell'aprile 1959).

Vi chiedo inoltre se avete una pubblicazione su stereofonia e alta fedeltà, desiderando acquisire nozioni su tale argomento del quale sono digiuno.

Vi chiedo infine se l'associazione:

Giradischi THORENS professionale
Preamplif. DYNAKIT PAS 2 stereo + Amplif. stereo 70 DYNAKIT
Due box riproduttori acustici AR2
sono una buona alta fedeltà nello stereo.

R - 1) Non abbiamo pubblicato la descrizione dell'amplificatore che Le interessa. Le forniamo però l'indirizzo della Soc. Audio che tratta tali amplificatori: Soc. Audio - Torino, Via G. Casalis n. 41.

2) Nostra pubblicazione riguardante l'A. F. è « La Tecnica dell'Alta Fedeltà » del compianto G. Nicolao, L. 3.300.

Abbiamo pure pubblicato un volumetto dello stesso autore, intitolato « La tecnica della stereofonia ».

Altri articoli riguardanti la stereofonia sono stati pubblicati sulla ns. rivista. Le possiamo consigliare anche il seguente volumetto in lingua inglese: « Stereo... how it works » di H. Burstein, $ 2,90 - Ed. Gernsback Library Book n. 80 - New York 11, N. Y. reperibile presso rivenditori come Hoepli, Corticelli, Releim ecc.

3) La combinazione da Lei proposta è superba, il Dynakit Stereo 70 fornendo 35 W consente l'uso di un AR2 per ogni canale con la possibilità di pienamentre sfruttare le qualità superiori di tali altoparlanti.

Vittorio Proteo - Lido di Roma - (Roma)

D - Ho costruito un complesso costituito da:

1) Giradischi Garrard modello 4SP munito di cartuccia a riluttanza variabile Goldring monoaurale.

2) Preamplificatore ricavato da uno schema Heathkit.

3) Amplificatore ricavato da uno schema Philips.

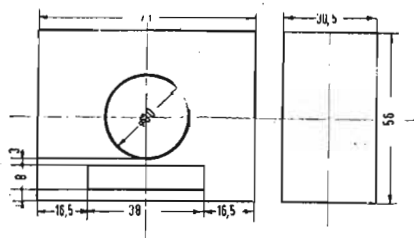



Figura 1

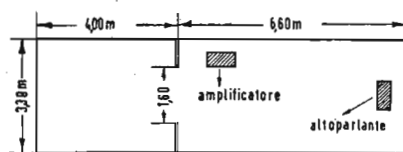



Figura 2

4) Altoparlante Philips Ø cm 30 il quale reca le indicazioni: 9762 M - 5733 0.

L'altoparlante è montato in un mobile dalle seguenti dimensioni interne in cm:

Desidererei sapere:

1) Se è possibile aumentare la resa alle frequenze basse. Ho notato che la regolazione dai toni bassi agisce soltanto nell'ultimo tratto di corsa.

2) Se è possibile applicare un dispositivo antifruscìo che agisca su tutte le velocità.

3) Lo schema o il tipo di sintonizzatore o M.F. adatto per essere inserito sul mio preamplificatore.

4) Se è possibile trasformare il complesso in stereofonico della stessa fedeltà di riproduzione. In tale caso gradirei conoscere le apparecchiature o le modifiche necessarie.

5) Quale potrebbe essere la migliore posizione per il secondo mobile-altoparlante, tenendo conto che la disposizione attuale è la seguente (Cfr. figg. 1 e 2).

R - 1) La mancanza di bassi è certamente imputabile al cassone troppo piccolo. Se questo non contiene qualche dispositivo a labirinto, è troppo piccolo per un altoparlante da 30 cm. Le dimensioni del cassone devono essere altezza cm 82 - larghezza cm 58 - profondità cm 41; la finestra rettangolare deve misurare 29 x 18 cm e iniziare a 29 cm dal fondo.

2) Il filtro antifruscìo è essenzialmente un passa basso. Esso è generalmente a RC, a scatti e realizza i tagli a 9, 7,5 kHz indipendentemente dalla velocità del disco. Si usa di solito solo per i vecchi dischi, in particolare quelli a 78 giri.

3) Un sintonizzatore MF consigliabile è il Mod. FM-3a della Heathkit. Se l'uscita risultasse eccessiva si potrà diminuire con un opportuno partitore sull'entrata del preamplificatore.

4) Raddoppiando l'apparecchiatura (escluso il giradischi che deve essere unico e di tipo stereo) si può sempre ottenere un sistema stereo. La difficoltà sta nella regolazione dei volumi e dei toni, che dovrebbero essere accoppiati nei due canali. Per tentativi e con molta pazienza si può arrivare a buoni risultati anche con unità separate per i due canali. Le modifiche sarebbero profonde se si volessero avere i comandi accoppiati; se invece si lasciano separati c'è ben poco da modificare.

5) Riferendosi al Suo schizzo, la miglior posizione per gli altoparlanti è di disporli nei due angoli destri dell'ambiente lungo m 6,60, scostandoli di circa 10 cm dalle pareti lunghe e facendo formare un piccolo angolo ai loro assi verso il centro del locale, cioè facendoli convergere leggermente verso un ascoltatore posto a circa 3 m di distanza.

Galanti Claudio - Roma

D - Vorrei costruirmi un buon amplificatore stereofonico, che abbia tutti i requisiti per una buona riproduzione, per questo vi scrivo per avere consigli: Vi ho inviato uno schema di un amplificatore da me costruito, ma non mi da più una buona fedeltà essendo uno schema vecchio e debole (4 W). Ora io vorrei modificarlo e possibilmente avere:

1) Una potenza di almeno 8-10 W.

2) Corredarlo di un preamplificatore.

3) Più uscite per più altoparlanti.

4) Renderlo stereofonico a canali separati

Certamente se si devono apportare modifiche allo schema, sono pronto a sostituire qualsiasi elemento, anche tutte le valvole.

Vi rendo noto il materiale da me usato per la costruzione dell'amplificatore.

Trasformatore di aliment. Geloso N. 5015
Trasformatori di uscita Geloso N. 2505
Valvole 2 - 12AX7, 2 - EL41, 1 - 5Y3.

Oppure, pregherei la rivista di consigliarmi uno schema abbastanza conveniente che abbia le caratteristiche sopraindicate, ed

in questo caso vorrei che mi venissero inviati i dati tecnici e costruttivi e il materiale per la costruzione.

R - Data l'entità delle varianti ch'Ella vuole apportare al suo amplificatore stereo, consigliamo senz'altro di costruirne uno ex novo.

Raccomandabile è il mod. 24-PG Grommes che riunisce in unico complesso preamplificatore e amplificatore stereo. Potenza di uscita 12 W per canale; risposta fra 20 e 20.000 Hz entro ± 0,5 dB; 6 ingressi; toni alti e bassi separati, equalizzatore dischi e nastro; 10 valvole.

Caratteristiche tecniche complete e scatola di montaggio sono disponibili presso la Larir - Milano, P.za 5 Giornate n. 1.

Altri complessi stereo in scatola di montaggio sono reperibili presso Geloso - Milano, V.le Brenta n. 29.

La ns. organizzazione non prevede l'approvvigionamento dei materiali per i lettori; è quindi necessario ch'Ella se li procuri presso le Ditte su citate o presso altre Ditte a Lei note.

Restagno Stefano - Torino

D - Sono abbonato ad « alta fedeltà » fin dai primi numeri e apprezzo molto l'opera di direttore e collaboratori. Siccome ritengo che abbiate piacere di sentire l'opinione dei vs. lettori sul vs. operato sono qui appunto per fare qualche commento.

Ultimamente avete dato avvio alla nuova rubrica « Notiziario Industriale ». E' una rubrica interessante, però le notizie da essa fornite sono le stesse che le case ci forniscono nelle loro consuete « reclame ». Nulla più di tanto. A mio parere questa rubrica acquisterebbe tono e importanza se Voi foste in grado di dire ad es.: « Abbiamo collaudato l'amplificatore della ditta... all'esame di laboratorio le caratteristiche risultano essere le seguenti: ... ».

Le prove dovrebbero essere sempre le stesse in modo che il lettore attento potrebbe trarre confronti e conclusioni. Inoltre potreste fornire qualche notizia utile sulla tolleranza dei componenti, bontà di materiale usato, esecuzione di lavoro nel suo complesso e così via.

Tale procedura sarebbe meno sbrigativa della attuale, è vero, ma proprio dalla autorevolezza del Vostro giudizio la rivista acquisterebbe maggior considerazione ed importanza.

Apprezzo molto articoli di: Baldan, Del Santo, Postorino, Rosti, Nicolich e tutti gli articoli tecnici in genere.

Ho visto da qualche parte un annuncio di un nuovo amplificatore della Riem (ET 20) di caratteristiche notevoli. Si potrebbe averne la descrizione? La cosa avrebbe per me particolare interesse, perchè indipendentemente da quanto testè realizzato dalla Riem, sto a mia volta lavorando ad un amplificatore di caratteristiche simili (senza condensatori di accoppiamento e quindi senza costanti di tempo). Se otterrò i risultati che spero, vi darò notizia per la rubrica « La collaborazione dei lettori ».

R - La ringraziamo per i suoi consigli e siamo d'accordo che i risultati dei ns. collaudi sarebbero ben graditi al pubblico. Purtroppo non disponiamo di un laboratorio per eseguire tali misure e prove.

Abbiamo pensato di appoggiarci ad una nuova ditta costruttrice di parti staccate per alta fedeltà, ma le trattative sono attualmente interrotte per l'eclissarsi dei dirigenti di detta Casa, che pure avevano offerto spontaneamente la loro collaborazione.

Comunque abbiamo, in animo di realizzare ciò che Lei ci viene a proporre, e pensiamo che un giorno o l'altro lo realizzeremo.

Circa il nuovo amplificatore RIEM non appena saremo in possesso di elementi sufficienti ne faremo la descrizione sulle ns. colonne.

Saremo lieti di esaminare una sua relazione circa l'amplificatore ad accoppiamenti diretti di sua realizzazione, per un'eventuale sua pubblicazione.

Barbuto Giuseppe - Napoli

D - Mi faccio dovere di informarVi che sono riuscito a reperire il « Dust-Bug » presso la Soc. « Ha-Fi », 13 rue Fraissart, Paris 3e al prezzo di 21 NF pari a Lire 2.688 compreso imballo e trasporto.

Messo in funzione, esso si è dimostrato veramente efficace ad asportare la polvere.

Tutto ciò Vi comunico perchè altri audioamatori possano beneficiare del suddetto apparecchio.

Resto sempre in attesa, di saper dove trovare un disco di prova stereofonico.

R - Le siamo molto grati per la segnalazione fornitaci con la sua dell'11 Settembre. Ne approfitteremo in ogni occasione di richiesta da parte dei ns. lettori circa la possibilità di reperire il Dust-Bug.

Dischi di prova stereo in commercio ne esistono punto o pochi; in Italia sono è vero pervenute diverse copie, ma servono per uso esclusivo o quasi delle ditte fabbricanti di apparecchi stereofonici, e sono da esse gelosamente custodite.

Ad esempio, La Voce Del Padrone possiede alcune copie di un test record stereo, ma non intende cederne nessuna.

La Siemens - Via F. Filzi, 29 - Milano - dispone di dischi stereo di prova.

Le consigliamo di provare a rivolgersi anche alla Decca Dischi Italia, Milano - Via Brisa, 3 - Tel. 89.18.48 dove è più facile trattare.

Sofra Franco - Roma

D - Riferendomi allo schema del « Segnalatore di bilanciamento » pubblicato a pagina 216 del n. 8 del 1959 della Vostra rivista, desidererei sapere:

1) Se esso può essere collegato perennemente all'amplificatore stereo, senza provocare disturbi nella riproduzione sonora.

2) In che modo esattamente vanno collegati gli avvolgimenti dei trasformatori del « Segnalatore di bilanciamento » all'amplificatore stereo.

3) Che caratteristiche debbono avere i due trasformatori fonici del « Segnalatore »; a questo proposito Vi faccio notare che io vorrei applicarlo a due amplificatori della Philips il cui schema è stato pubblicato a pag. 25-26 del « Fascicolo estratto del bollettino tecnico d'informazione n. 11-12-13 » della stessa Philips; questi amplificatori hanno un trasformatore di uscita con il secondario di 7 e 14 ohm.

4) Che valore ha il potenziometro della regolazione di sensibilità di detto « Segnalatore ».

Inoltre a proposito del « Controllo di misura stereo variabile in modo continuo » pubblicato a pag. 275 del n. 10 del 59 di « alta fedeltà » desidererei sapere:

1) Se esso non provoca alcuni inconvenienti quando l'amplificatore a cui è applicato funziona monofonicamente.

2) Dove è consigliabile applicare l'eventuale commutatore stereo-mono, prima o dopo il circuito di questo « Controllo »?

R - 1) Il segnalatore può essere permanentemente collegato all'amplificatore stereo senza provocare inconvenienti.

2) I due secondari (avvolgimenti a maggior numero di spire in questo caso) devono essere collegati così: principio-fine-fine-principio, cioè la fine dell'avvolgimento del 1° trasformatore deve essere connessa con la fine dell'avvolgimento del 2° trasformatore; i 2 primari devono avere i principii collegati ai principii dei due secondari dei trasformatori di uscita (distinti dai due per l'indicatore ottico) degli amplificatori.

3) I due trasformatori in oggetto possono essere del tipo comune di uscita con rapporto non troppo alto (circa 30).

4) I due potenziometri per la regolazione della sensibilità devono essere di 100 kohm o di maggiore resistenza.

5) Nel funzionamento monofonico è opportuno escludere il controllo dell'effetto stereofonico.

6) Il commutatore stereo-mono deve essere tale da sconnettere i circuiti facenti capo a V2a e a V26.

Giustini Carlo - Verona

D - Desidererei sapere se vi è la possibilità di ottenere la versione Stereo su un apparecchio radio Telefunken Bayreuth « Hi-Fi » (originale tedesco) aggiungendo un amplificatore all'apparecchio per il secondo canale; ed i rispettivi altoparlanti supplementari. Faccio presente che l'apparecchio ha un'uscita di 15W, 12 valvole compresi due radd. selenio e cinque altoparlanti, uno circolare di 300 mm e 4 ellittici 18 x 13 cm.

Se del caso, vi pregherei darmi la risposta specificandomi il tipo di amplificatore necessario per ottenere il bilanciamento esatto d'ambo i canali con perfetta riuscita e gli altoparlanti eventualmente da applicare al cassone per ottenere l'acustica perfetta.

R - Pensiamo che la versione stereo del Suo ricevitore Telefunken e che Ella vuol ottenere, riguardi solo la bassa frequenza, cioè non intenda ricevere radio trasmissioni stereofoniche. Limitatamente alla riproduzione da dischi, o da nastri magnetici o da microfoni, in stereo, la cosa è senz'altro possibile.

Il miglior amplificatore, cioè quello più adatto per ottenere il bilanciamento dei due canali, è indubbiamente quello del Suo ricevitore. Basta quindi ripetere gli stadi amplificatori da bassa frequenza del Telefunken Bayreuth « Hi-Fi » e adottare un secondo sistema di altoparlanti identico a quello esistente sull'apparecchio attuale, per ottenere un ottimo complesso stereo di bassa frequenza.

Chiarottino Paolo - Torino

D - Ho realizzato il preamplificatore Italvideo del numero di febbraio 1958 con la variante del filtro passa alto antirumble

applicato al tubo 12AX7 descritto nel numero di Ottobre 1959. Esso pilota un Williamson di EL34 a triodo.
Nello schema dell'equalizzatore che la Italvideo usa, col tubo 12AY7, manca il valore di una resistenza che funziona nella posizione FFRR.
Vorrei poi sapere come si regola il potenziometro semifisso R8 (che agisce sugli acuti). Quanto al filtro antirumble di De Miranda e Kerchoff non ne è data la tensione di alimentazione.
Segnalo all'interesse dei lettori di alta fedeltà il suddetto filtro antirumble che è ottimo per rimuovere ogni causa di motorboating in amplificatori che non fanno uso di stabilizzatori di tensione per il preamplificatore e neppure di alimentazione separata. Ciò a mio parere vale tanto più per i triodi finali EL34, che hanno delle forti escursioni di corrente.

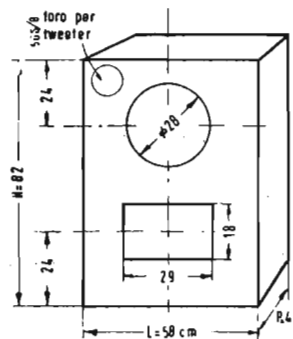
R - La resistenza nel ramo sinistro dello equalizzatore in posizione 4 in fig. 6 a pag. 53 del n. 2 - 1958, è di 3,2 Mohm. Aggiungiamo che la resistenza anodica R7 è di 0,1 Mohm tipo silenzioso.
Il potenziometro semifisso R8 della stessa figura deve essere regolato per ottenere in posizione 3 la curva di fig. 7 a pag. 54 o in una qualsiasi delle 4 altre posizioni quando si disponga della relativa curva di riproduzione standard.
L'operazione richiede una certa apparecchiatura per cui la taratura di R8 viene eseguita in fabbrica e l'utente non deve girare tale potenziometro per non starare il preamplificatore e alterare la caratteristica di riproduzione.
La tensione di alimentazione + AT del filtro antirombo di fig. 3 a pag. 280 del n. 10 - 1959 non è critica e si aggira sui 250 V.

Borgo Alessandro - Milano

D - Vi vorrei chiedere lo schema di un amplificatore ad Alta Fedeltà, o il numero di « alta fedeltà » nel quale possa trovarlo.
Premetto che i miei tentativi precedenti sono mal riusciti, infatti gli amplificatori da me costruiti, non danno buon rendimento nella riproduzione dei bassi.
Ma farebbe piacere costruirne uno di non eccessiva potenza (8-10 W al massimo) ma di buone caratteristiche; se fosse possibile, il numero delle valvole, che non sia superiore a 5 o 6! (Adatto per rivelatore piezoelettrico).
Gradirei poter utilizzare il seguente materiale già in mio possesso:
Trasformatore d'uscita Philips PK 50812 (8.000 ohm di impedenza da placca a placca).
Valvole: EL84, EF86, 12AX7, 12AU7, ELL88.

R - Fra i numerosi schemi di amplificatori Hi-Fi rispondenti all'incirca alle Sue esigenze e da noi pubblicati, segnaliamo i seguenti in ordine preferenziale:
1) Amplificatore Philips - fig. 4 a pag. 182 del numero 7 - 1958 dove si devono fare le seguenti correzioni: a) eliminare il collegamento fra la placca della 1ª sezione dell'ECC83 e la placca della EF86 - b) le griglie 1 di comando delle EL84 non devono essere collegate ai rispettivi suppressori.
2) Mod. EA2 della Heath-kit fig. 2 a pagina 275 del numero 10 - 1958. Per utilizzare il T.U. Philips 50812 occorre rinunciare alle prese al primario per gli schermi.
3) Amplificatore G234 HF Geloso - fig. 3 a pag. 243 del numero 9 - 1958 con la stessa avvertenza riportata al punto precedente 2).
Se occorre si può premettere il preamplificatore Geloso G233 HF riportato in fig. 2 a pag. 242 stesso numero.
4) Amplificatore Hi-Fi della Bell-Esso fig. 2 a pag. 302 del n. 11 - 1958.
5) Amplificatore della fonovaligia Hi-Fi 60 (8 Watt) della ARS - fig. 2 a pag. 330 del n. 12 - 1958.
6) Amplificatore AP3 « Kitronic » - fig. 6 a pag. 50 del n. 2 - 1959 con la sostituzione del T.U. Philips al T.U. 579.

Pittaluga Sergio - Multedo-Genova

D - Avendo intenzione di realizzare l'amplificatore AP 30, pubblicato a pag. 322 del n. 12 (anno 1959) della rivista, Vi sarei grato se poteste rispondermi alle seguenti domande:
1) Qual'è l'intensità della corrente, circolante nel secondario a 410 V, del trasf. d'alimentazione?
2) Qual'è la marca del T.U. usato?
Inoltre avendo realizzato l'amplificatore del n. 9 (anno 1959) di pag. 243 e quindi disponendo del gruppo di altoparlanti usati nel sopracitato montaggio, desidererei sapere se li posso usare nell'amplificatore AP 30, data la diversa potenza dei 2 complessi. Ho sistemato l'altoparlante dei bassi in un bass-reflex, ma non so che tipo di cassa acustica usare per i rimanenti 2 altoparlanti; avrei piacere, quindi, se mi inviaste i dati di costruzione, per un mobile adatto.
(N.B.) Gli altoparlanti sono quelli consigliati dalla rivista, cioè un « Ferrivox », uno « Stentorian » e un tweeter elettrodinamico

R - 1) La corrente continua del carico è di 120 mA c.c.; si può ritenere che la corrente nelle due metà del secondario sia pure di 120 mA.
2) L'articolo originale della « revue du son », da cui abbiamo derivato il ns. articolo, non dichiara il tipo di T.U. adottato nell'amplif. AP 30; noi riteniamo adatto il tipo TO 300 Acrosound (Larir - Milano, Piazza 5 Giornate n. 1).
3) Sono utilizzabili il Woofer ed il tweeter, mentre lo Stentorian da 12 W deve essere sostituito con un altoparlante per le note centrali di maggior potenza, per es. il Goodmans Axiom 22 Mark II ∅ 31 cm - 20 W - 15 ohm.
4) Il mobile per l'altoparlante da 30 cm per toni medi e per il tweeter è schizzato nell'allegato.
Dimensioni interne:
Spessore pareti: 15 mm
Spessore fondo e tetto: 20 mm
Rivestimento interno in assorbente acustico (es. lana di roccia). Nella costruzione evitare qualsiasi sconnessione nelle giunzioni delle pareti.

Leonardini Luciano - Genova

D - Avendo l'intenzione di costruire l'amplificatore W-3M (apg. 45 del catalogo « Heath Company ») ed essendo in possesso del trasformatore d'uscita Acrosound TO. 300 e dell'impedenza Geloso Z. 5305 (12 H - 160 ohm) desidererei sapere quanto segue:
1) Quali tipi di tubi della serie 6SN7 usare per V1 e V2.
2) Se i tubi della serie 5881 (V3 e V4) possono eventualmente essere sostituiti da quelli della serie 6L6.
3) I valori delle tensioni agli elettrodi dei tubi.
4) Se i valori delle resistenze corrispondono a quelle reali e se le resistenze stesse debbono avere caratteristiche particolari.

R - 1) Sinceramente non comprendiamo questa Sua domanda. I tubi 6SN7GT sono doppi triodi della serie americana e vengono usati come amplificatori in classe A1, hanno μ = 20 e Gm = 2600-3000 uS. Non esiste una serie di tubi tipo 6SN7 che diversifichino tra di loro. Per V1 e V2 basta adottare i tubi 6SN7GT. Il doppio triodo della serie europea e che più si avvicini ai 6SN7GT è l'ECC82 Philips. Il doppio triodo 6SN7GT non è consigliabile per l'amplificatore della Heath Co.
2) Dovendo impiegare il T.U. Acrosound TO-300 non si può sostituire i tubi 5881 con tubi 6L6 per il diverso valore del carico anodica (6600 ohm per i primi - 5000 per i secondi).
3) Non possediamo una tabella delle tensioni agli elettrodi dei singoli tubi, ma basta disporre di una tensione di uscita dell'alimentatore a monte della impedenza di filtro (ottima la Geloso da Lei posseduta) di 350 V col carico dell'apparecchio senza segnale.
4) Le resistenze devono avere i valori indicati nello schema con la tolleranza del 10% salvo quelle di carico dell'invertitore e del pilota in controfase che devono essere entro il ± 5% al massimo, meglio se entro il ± 2%. Sono consigliabili le resistenze ERIE, che rendono minimo il soffio dell'amplificatore.

Ravaschio G. Giacomo - Genova-Rivarolo

D - Ho fatto un tentativo realizzandone uno tratto da uno schema riportato dal « Radiolibro » del Ravalico; tuttavia i risultati ottenuti sono stati tutt'altro che soddisfacenti (scarsa riproduzione delle frequenze basse - lievi distorsioni e ronzio).
Recentemente ho acquistato «alta fedeltà» e con grande soddisfazione ho potuto notare che è dedicata totalmente ad un campo che mi è di particolare interessamento. Per questo ho pensato bene rivolgermi a Voi confidando in un cortese consiglio su quanto segue:
Desidero costruirmi un complesso ad alta fedeltà stereofonico, acquistando naturalmente una scatola di montaggio. Senonchè

di fronte alle varie marche ed ai diversi tipi che esistono, non so quale via scegliere.
Tenendo presente:
— che il complesso verrebbe installato in una normale camera di soggiorno.
— che a me interessa in modo particolare la musica per organo e pertanto è necessaria la riproduzione di frequenza molto bassa.
— quale tipo mi consigliereste?
A quanto potrebbe ammontare la spesa per l'acquisto della relativa scatola di montaggio?
R - Scatole di montaggio non ce ne sono in grande quantità sul mercato. Tuttavia Le consigliamo di richiedere il catalogo della LARIR (Milano, P.zza 5 Giornate n. 1) che dispone di complessi stereo preamplificatori e amplificatore incorporato, oppure di combinazioni di due corrispondenti unità separate.
Ad es. il mod. 24PG Grommes è un insieme preamplificatore e amplificatore stereo, 12 W per canale, risposta da 20 a 20.000 Hz entro ± 0,5 dB al prezzo di L. 99.999. Veramente modesto per questa classe di apparecchi; oppure è anche consigliabile il preamplificatore stereo Kit (L. 74.000) della Heath-Kit mod. SP-2, + un amplificatore stereo (per es. il mod. 240 Grommes L. 109.000) siamo certi che presso la LARIR, Ella troverà quanto Le interessa.

Venanzi Elvezio - Roma

D - Ho realizzato tempo fa l'amplificatore consigliato dalla Philips e apparso sul numero 7/58 della Vs. rivista ottenendo dei risultati abbastanza buoni.
Avendo ora intenzione di realizzare un complesso stereo, mi accingo alla costruzione di un secondo amplificatore uguale da collegare insieme all'altro (naturalmente) all'uscita di un preamplificatore stereo che pure dovrò realizzare.
Per questo Vi domando:
1) Quale tipo di preamplificatore mi consigliate che sia di buone prestazioni ma al tempo stesso abbastanza semplice da realizzare.
2) Dovendo evidentemente eliminare i controlli di tono e volume previsti nell'amplificatore di potenza, quale modifica dovrei apportare al circuito di entrata di questo? Avrei pensato di sostituire il potenziometro di volume con una resistenza fissa di egual valore, ma così operando non si ottiene una troppo alta impedenza di entrata (considerato l'uso del preamplificatore)?
R - 1) Fra i preamplificatori stereo consigliabili ricordiamo:
Mod. 214 - Grommes - scatola di montaggio presso la Larir - (Milano, Piazza 5 Giornate n. 1).
Mod. 209 - Grommes - scatola di montaggio presso la Larir (Milano, Piazza 5 giornate n. 1).
Mod. SP2 - Heath Kit - scatola di montaggio presso la Larir (Milano, Piazza 5 Giornate n. 1).
Mod. G235 - Geloso - (Milano, Viale Brenta n. 29).
Mod. 130 - Scott - Windsor Electronic Corp. (Roma - Via Nazionale, 230).
2) La resistenza fiassa può essere sostituita al potenziometro senza pregiudizio per il preamplificatore che deve funzionare regolarmente anche nel caso di volume massimo dell'amplificatore di potenza.

Gevi Giancarlo - Rho (Milano)

D - Vorrei pilotare i miei due amplificatori di potenza del tipo Williamson con un preamplificatore stereofonico « Leak », ultimo modello. Siccome l'uscita max di quest'ultimo è di 0,125 V, e gli amplificatori richiedono, penso, una tensione di ingresso di circa dieci o più volte superiore per ottenere una potenza resa max, vorrei appellarmi alla Vostra cortesia e competenza affinchè mi possiate indicare uno schema o, meglio un'apparecchiatura già in commercio, di un amplificatore di tensione che mi permetta di accoppiare le 3 apparecchiature.
Lo schema dei miei Williamson l'ho ricavato dalla pubblicazione che la Acrosound unisce ai suoi trasformatori; vi è montato infatti come trasformatore di uscita un Acrosound T-300 con 2 KT-66; una 6SNT inverte la fase ed un'altra 6SNT all'ingresso provvede ad una amplificazione del segnale entrante. Potenza resa: circa 25 w.
R - I preamplificatori di Hi-Fi esistenti in commercio sono provvisti di equalizzatore dischi e di entrate per le varie sorgenti di programma; questi dispositivi sarebbero inutili nel suo caso, dato ch'Ella possiede già il preamplificatore Leak. Le suggeriamo ad ogni modo il preamplificatore McIntosh mod. C-4 che fornisce un'uscita di 4 Volt; con due di quest'unità Ella può completare la catena: il Leak alimenta con le sue due uscite stereo i due mod. C-4, questi a loro volta alimentano gli amplificatori di potenza; invece del mod. C-4 si potrebbero anche usare o il preamplificatore stereo mod. 400 C Fisher (uscita 2 Volt) o due unità mod. TR-1 a transistor (uscita max 1 Volt).
Meglio sarebbe però (e molto più economico) aggiungere uno stadio preamplificatore ai due amplificatori di potenza ripetendo con le debite varianti lo stadio di entrata 6SNT.
I preamplificatori sopra menzionati sono reperibili presso la Larir.

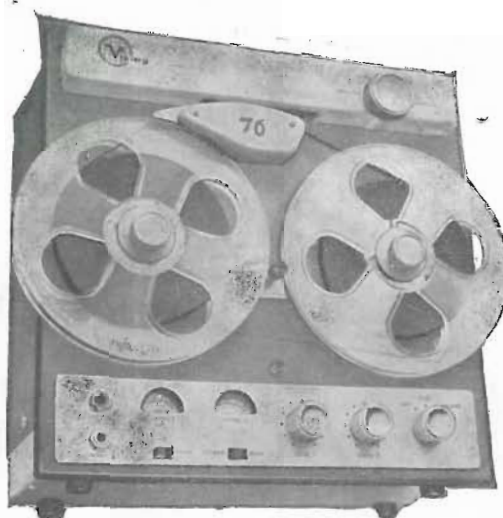
Guido Rallo - Roma

D - Essendomi deciso ad acquistare un riproduttore stereofonico, vorrei sapere da voi qualche informazione particolareggiata sul complesso « Lesaphon » 76 del quale molto probabilmente diventerò proprietario. Prima di acquistare detto complesso, mi sono messo alla ricerca delle caratteristiche tecniche, specie della parte elettrica, recandomi anche presso la Società « Lesa », ma senza alcun risultato, non ho potuto avere insomma, quelle notizie sul preamplificatore e sull'amplificatore che mi interessavano.
Vi sarei infinitamente grato se, assieme ad un Vostro sommario giudizio sul complesso in oggetto, vorrete farmi sapere le caratteristiche elettriche.
R - Sfortunatamente la Lesa, come altre ditte, non desidera che si pubblichino i suoi schemi. Il complesso Lesaphon Mod. 76 stereofonico, pur non appartenendo alla classe dei colossi di fama mondiale, è un buon esempio di stereofonia ad alta fedeltà che dà più di quanto possa far credere il suo prezzo.
Purtroppo non disponiamo di altri elementi oltre a quelli della normale pubblicità e certamente in suo possesso. Faremo nuovi tentativi presso la Lesa per ottenere le caratteristiche e i dati del mod. 76; se avremo l'autorizzazione sarà ns. interesse pubblicarli.
Una sola volta avemmo dalla Lesa gli schemi e le curve caratteristiche di un suo complesso Hi-Fi monofonico, ma gli schemi fornitici erano privi di valori, per cui rinunciammo a pubblicarli.

Bragantini Remo - Roncolevà Trevenenzuolo (Verona)

D - Sul n. 1 (1960) della Vs. pregiata rivista (pag. 12-13) trovo lo schema di un preamplificatore-correttore a tre valvole di Jacques Dewèvre e avendo intenzione di autocostruirlo desidererei alcuni chiarimenti per quanto riguarda l'estetica ed il cablaggio onde ottenere dei buoni risultati.
Inoltre sono in possesso del trasformatore d'uscita (PK 51092 » 20 W (2 - EL34) in circuito « ultralineare ». Avendo realizzato uno schema Philips, avevo un'oscillazione e instabilità; diminuendo la C.R. andava malissimo, mentre aumentandola, diminuiva l'amplificazione e i sopradetti difetti, permanevano; inoltre muovendo il cassone del potenziometro dei « bassi » si vedeva il cono dell'altoparlante (Philips 9760M) muoversi, a volte, senza segnale all'ingresso, con tutti gli alti ed i bassi, si vedeva il cono andare avanti e indietro lentamente senza provocare alcun rumore, a pieno volume (sempre in mancanza di segnali) inserendo i bassi aumentava il rumble.
Ora dato che vorrei costruirmi il sopradetto preamplificatore, vorrei mi forniste lo schema e tutti gli accorgimenti necessari per la realizzazione di un buon complesso utilizzando le valvole 2EL34, ECC83, EF86, G234 nonchè il preamplificatore.
R - Circa il preamplificatore di fig. 1 a pag. 12 del n. 1-'60 diciamo che non occorrono accorgimenti speciali. La costruzione conviene che sia fatta con un telaio sviluppato in una dimensione, cioè che le valvole si trovino in fila seguendo l'andamento dello schema; le masse devono essere tutte collegate tra loro con un filo di Ø 15/10 mm e connesso al telaio in un unico punto; le boccole di entrata e di uscita devono essere schermate.
Osserviamo che l'induttanza L1 è di 1,2 H come risulta dallo schema, e non di 1,2 mH come è detto alla riga 14 della 1ª colonna di pag. 13.
Le ragioni dell'insuccesso del suo amplificatore tipo Philips risiedono certamente in qualche accoppiamento indesiderato fra gli stadi di entrata e di uscita o a cablaggio inadatto (per es. un conduttore di placca che passi vicino ad una griglia; i conduttori non intrecciati dei filamenti ecc.).
Le consigliamo l'amplificatore AP 30 descritto a pag. 322-324 del n. 12 - 1959 di alta fedeltà; esso impiega le valvole da Lei indicate ed acconsente l'uso del Suo trasformatore di uscita, avendo per l'appunto lo stadio finale in controfase bilanciato di EL 34.
Nel caso Ella non fosse in possesso di detto numero della ns. Rivista, voglia comunicarcelo, affinchè noi possiamo fargliela avere. ■

VIKING OF MINNEAPOLIS, INC.

modello 76 COMPACT

Lo sforzo che la Viking ha intrapreso per la realizzazione di questo nuovissimo complesso registratore-riproduttore magnetico era inteso verso una sempre più larga divulgazione dell'alta fedeltà.

Lo scopo prefisso è stato pienamente raggiunto ed il pieno successo ha coronato la laboriosa elaborazione di questo progetto. Il modello Viking 76 Compact raggiunge i più elevati requisiti tecnici, e quello che maggiormente conta ai fini della divulgazione dell'alta fedeltà, ad un prezzo ragionevole.

In questo modello la frequenza di polarizzazione è di 80 kHz ed assicura in tal modo le migliori caratteristiche di registrazione in tutta la gamma delle frequenze che si estendono da 25 Hz a 16 kHz.

L'amplificatore di registrazione ha una distorsione propria uguale o minore al 0,25% per un livello di registrazione corrispondente allo « 0 » dell'indicatore di livello incorporato. La silenziosità dei meccanismi di trasporto è stata particolarmente studiata.

L'intero meccanismo di trasporto è azionato da un solo motore.

CARATTERISTICHE

Risposta di frequenza in registrazione:

25 ÷ 16.000 Hz entro ± 3 dB alla velocità di 19 cm/sec.
20 ÷ 18.000 Hz entro ± 6 dB alla velocità di 19 cm/sec.
25 ÷ 6.000 Hz entro ± 3 dB alla velocità di 9,5 cm/sec.
20 ÷ 12.000 Hz entro ± 6 dB alla velocità di 9,5 cm/sec.

Risposta di frequenza in riproduzione:

25 ÷ 16.000 Hz. alla velocità di 19 cm/sec. entro ± 3 dB con equalizzazione NAB.
20 ÷ 18.000 Hz alla velocità di 19 cm/sec. entro ± 6 dB con equalizzazione NAB.
25 ÷ 12.000 Hz alla velocità di 9,5 cm/sec. entro ± 3 dB con equalizzazione E.I.A.
20 ÷ 15.000 Hz alla velocità di 9,5 cm/sec. entro ± 6 dB con equalizzazione E.I.A.

Rapporto segnale disturbo: migliore di 55 dB misurato con un segnale registrato a 6 dB sotto alla saturazione ed alla velocità di 19 cm/sec.

Sensibilità: all'ingresso microfono a nastro 1 mV ad 1 kHz per un livello « 0 » di registrazione. All'ingresso per livelli alti 100 mV ad 1 kHz per un livello « 0 » di registrazione.

Uscita della testina di riproduzione: 2 mV ad 1 kHz (senza equalizzazione).

Distorsione nella registrazione: l'amplificatore per la registrazione ha una distorsione inferiore allo 0,25% al livello « 0 » dell'indicatore.

Tubi elettronici dell'amplificatore di registrazione: 4-ECC83/12AX7; 1-12AU7; rettificatori a semiconduttori.

Alimentazione: 110 ÷ 120 Volt; 50 Hz; 60 Watt.

Peso con imballo: kg. 12,6.

Agenti generali per l'Italia:

s. r. l. - MILANO - PIAZZA 5 GIORNATE 1 - TEL. 795762/3